CRISTALLOGRAPHIE, OU DESCRIPTION DES FORMES PROPRES A...



CRISTALLOGRAPHIE,

OU

DESCRIPTION

DES FORMES PROPRES A TOUS LES CORPS

DU REGNE MINÉRAL.

Se trouve

Chez { L'Auteur, rue Neuve des Bons-Enfans, N°. 10.
Didot le jeune, Libraire-Imprimeur, quai des Augustins.
Durand neveu, Libraire, rue Galande.
Barrois le jeune, Libraire, rue du Hurepoix, près du Pont Saint-Michel.

Avec Approbation, et Privilège du Roi.

CRISTALLOGRAPHIE,

OU

DESCRIPTION

DES FORMES PROPRES A TOUS LES CORPS

DU REGNE MINÉRAL,

Dans l'état de Combinaiſon ſaline, pierreuſe ou métallique,

Avec Figures & Tableaux ſynoptiques de tous les Criſtaux connus.

Par M. DE ROMÉ DE L'ISLE, de l'Académie Impériale des Curieux de la Nature; des Académies Royales des Sciences de Berlin & de Stockholm; de celle des Sciences utiles de Mayence; Honoraire de la Société d'Emulation de Liége.

SECONDE ÉDITION.

Obſervationes veras, quam ingenioſiſſimas fictiones ſequi præſtat; Naturæ myſteria potiùs indagare quàm divinare.
BERGM. de Form. Cryſtallor.

TOME PREMIER.





A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE MONSIEUR.

M. DCC. LXXXIII.



A MESSIEURS
DE L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES
ET BELLES-LETTRES
DE PRUSSE.

Messieurs,

La Cristallographie a pour objet la connoissance des formes propres à tous les Corps du Règne minéral. Ces formes sont le résultat

de la combinaison de principes élémentaires que leur simplicité & leur solidité rendent invariables & indestructibles; l'étude de ces mêmes formes, éclairée par l'analyse & la synthèse chimiques, doit donc nous conduire aux découvertes les plus réelles & les plus satisfaisantes.

En effet, si nous manquons d'organes assez déliés pour appercevoir & d'instrumens pour saisir les premiers principes *élémentaires des Corps, au moins avons-nous trouvé les moyens d'arriver à des notions très-distinctes de leurs* principes secondaires *ou* chimiques. *Or nous voyons constamment résulter, de l'intime & parfaite combinaison de ces derniers principes, des composés & des surcomposés, doués d'une figure polyèdre ou géometrique plus ou moins parfaite, mais dont les angles conservent une mesure fixe & déterminée dans chaque espèce; & ce sont ces mêmes Corps qui, sous le nom de* CRISTAUX,

conſtituent ces grandes diviſions du Règne minéral, appelées SELS, PIERRES, MINÉRAUX, MÉTAUX, *d'après les propriétés qui les diſtinguent & les caractériſent.*

Il n'eſt donc aucune des ſubſtances propres au Règne minéral, qui puiſſe ſe ſouſtraire aux lois de la CRISTALLISATION, *ſuite néceſſaire de la* COMBINAISON, *qui dérive à ſon tour de ce grand phénomène de la Nature que les Phyſiciens nomment* IMPULSION, gravitation, PESANTEUR, attraction.

Ainſi, toutes les fois que la combinaiſon des mêmes principes élémentaires vient à s'opérer dans des circonſtances & dans des proportions exactement ſemblables, nous voyons qu'il en réſulte des Corps de même forme, *de même* denſité, *de même* dureté, *de même* ſaveur, *&c.; mais comme le temps, l'eſpace & la fluidité ſont des circonſtances néceſſaires à l'arrangement ſymétrique & régulier des molécules criſtallines entr'elles, il doit arriver*

aussi que, faute de la réunion de toutes ces circonstances, la CRISTALLISATION *reste souvent confuse, imparfaite ou troublée; c'est-à-dire qu'au lieu de* Polyèdres à facettes planes déterminées, *elle n'offre plus alors que des surfaces courbes, des végétations, des dendrites, & des masses mêmes absolument informes, où l'on ne distingue plus qu'un tissu lamelleux, strié, granuleux, cellulaire, ou l'assemblage de molécules presque imperceptibles.*

Telle est, MESSIEURS, *la légère différence qui se rencontre entre un* Spath calcaire rhomboïdal *& un Bloc de* Stalactite *ou de* Marbre blanc; *entre un Cristal régulier de* Sélénite *& une* Pierre *à* plâtre, *ou un* Albâtre gypseux; *entre un* Quartz *ou* Cristal de roche hexagone à plans triangulaires isocèles, *& le* Quartz informe, *le* Grès, *l'*Agate *ou le* Caillou.

Enfin, si les Montagnes primitives, les-

quelles diffèrent autant par leur ſtructure, de celles qui doivent leur origine aux antiques dépôts ſous-marins, que celles-ci diffèrent elles-mêmes des Montagnes volcaniques ou des Collines du dernier ordre, ſi, dis-je, les Montagnes primitives ſont, comme tout le démontre, un produit immédiat de la CRISTALLISATION, *doit-on eſpérer de donner une bonne théorie du Globe, tant qu'on n'y fera point intervenir cette admirable opération de la Nature ſur la matière brute, je veux dire ſur toute matière dépourvue de germes & d'organes propres à ſe développer par intuſſuſception?*

Ce ſont-là, MESSIEURS, *les grands objets vers leſquels peut nous guider l'étude des formes criſtallines; nous lui devrons très-certainement un jour une connoiſſance plus approfondie des matériaux qui compoſent la partie ſolide du Globe que nous habitons. C'eſt à vous,* ILLUSTRES ET RESPECTABLES

CONFRÈRES, à propager une Science encore naissante que vous me permettez aujourd'hui d'enseigner sous vos auspices, mais qui, fécondée par vos propres travaux, jouira bientôt du degré de considération qu'elle mérite, & que mes foibles talens s'efforceroient envain de lui procurer.

Je suis avec respect,

MESSIEURS,

Votre très-humble & très-obéissant Serviteur,

DE ROMÉ DE L'ISLE.

PRÉFACE.

LORSQUE je fis paroître, en 1772, ſous le titre d'ESSAI, la première édition de ma Criſtallographie, j'invitai les Naturaliſtes & tous ceux qui s'intéreſſent aux progrès de nos connoiſſances, à me faire part de ce qu'ils croiroient pouvoir contribuer à la perfection d'un ouvrage, où, profitant des matériaux déja mis en œuvre par ceux qui m'avoient précédé, j'élevois ſur des fondemens plus ſolides, la SCIENCE DES CRISTAUX, ſans laquelle, j'oſe le dire, la ſtructure apparente de notre Globe eſt une énigme inexplicable.

J'avoue que je n'ai point été trompé dans mes eſpérances. Les inſtructions que je ſollicitois me ſont arrivées de toutes parts: des Savans diſtingués m'ont honoré de leurs critiques; d'autres (1), en traduiſant

(1) M. Weigel, docteur en médecine, profeſſeur de Chimie & de Pharmacie, démonſtrateur de Botanique.

mon ouvrage, l'ont enrichi de Commentaires; plusieurs m'ont adressé des Observations ou demandé des éclaircissemens; quelques-uns m'ont envoyé des Cristallisations nouvelles; & d'autres enfin m'en ont procuré des dessins, des modèles & des développemens.

Je ne puis témoigner ici qu'en général combien je suis redevable à ces Naturalistes, à ces Amateurs & même à des Amis particuliers qui m'ont aidé de leurs lumières & de leurs conseils, ou procuré des variétés restées jusqu'alors enfouies dans les entrailles de la terre ou dans l'enceinte d'un Cabinet; mais on verra dans le cours de cet ouvrage & dans les Notes qui l'accompagnent, les noms de ceux qui m'ont permis de les citer; je le devois autant par

---

à Gripswald dans la Poméranie Suédoise, de la Société Physiographique de Lunden, connu par plusieurs bons Ouvrages de Chimie, de Minéralogie, &c. a donné en 1777, une traduction élégante de mon Essai de Cristallographie, en langue allemande. *Voyez* la Table des Auteurs.

reconnoiſſance, que pour conſtater l'exiſtence de certaines pièces encore peu connues, qui ſervent de baſe à mes deſcriptions.

Si l'on ajoute à ces ſecours particuliers les riches Collections de Minéraux que j'ai décrites depuis dix ans, les excellens ouvrages lithologiques des PALLAS, des DE BORN, des DE LUC, des DE SAUSSURE, &c. enfin les progrès rapides & preſque inattendus qu'a faits la CHIMIE-PHYSIQUE, depuis qu'une foule de Savans, répandus dans toute l'Europe, en ont fait l'objet de leurs recherches, on aura l'idée des principales ſources où j'ai puiſé les augmentations qui diſtinguent cette édition de la précédente.

Entraîné d'ailleurs par une multitude de phénomènes qui ſont venus ſe ranger d'eux-mêmes ſous les lois de la Criſtalliſation, j'ai cru devoir donner à mon plan toute l'étendue dont il étoit ſuſceptible, & deſcendre des formes les plus ſimples, les plus régulières & les plus parfaites, juſqu'à

celles qui nous paroiſſent s'éloigner le plus de cette étonnante régularité à laquelle la Nature n'atteint pas toujours, quoiqu'elle ait en elle tout ce qu'il faut pour y arriver.

Je ne parlois dans mon ESSAI que des formes polyèdres *à facettes planes déterminées*, ce qui m'avoit réduit à ne faire mention que d'un très-petit nombre de Corps du règne minéral, au lieu que j'embraſſe aujourd'hui ce règne dans ſon entier, en conſidérant les ſubſtances *ſalines*, *pierreuſes* & *métalliques* dont il eſt compoſé, ſous le triple point de vue de CRISTALLISATION DÉTERMINÉE, de CRISTALLISATION INDÉTERMINÉE, & DE CRISTALLISATION CONFUSE : je jette même un coup d'œil rapide ſur le petit nombre de celles qui, ſans être criſtalliſées, affectent néanmoins une figure polygone, plus ou moins diſtincte, qu'elles ne doivent qu'à la retraite ou au rapprochement ſur elles-mêmes des molécules non diſſoutes qui les conſtituent.

L'Ouvrage que je préſente au Public n'eſt donc pas ſeulement une *Criſtallographie* auſſi complète que le comporte l'état actuel de nos connoiſſances, mais encore une *Lithologie* qui, de concert avec la *Minéralogie*, mène à des idées générales ſur la *Théorie de la Terre*, dont aucun ſyſtême ne rendra raiſon, ſi les CRISTAUX ne font pas la baſe de ce ſyſtême & ſon plus ferme appui.

Cette aſſertion paroîtra ſans doute un paradoxe; mais j'eſpère en porter la démonſtration à un tel degré d'évidence, qu'on aura lieu de s'étonner qu'une vérité ſi palpable ait pu reſter inconnue aux Auteurs des plus brillantes hypothèſes ſur la formation du Globe que nous habitons.

En effet, ces mêmes Montagnes primitives où l'éloquent Hiſtorien de la Nature, l'immortel BUFFON, n'a vu que les bourſoufflures d'une maſſe de matière en fuſion, que ſont-elles autre choſe, ſinon des maſſes prodigieuſes de CRISTAUX de différente

eſpèce, nés dans un fluide que rien ne démontre avoir été celui du feu? Les produits de ce dernier, répandus en mille endroits des Iſles & du Continent, & juſques dans le ſein de nos Provinces, ſont aujourd'hui trop connus pour qu'on puiſſe déſormais les confondre avec les *Granites*, les *Porphyres*, les *Jaſpes*, le *Serpentin*, le *Roc vif*, & tout ce qui conſtitue les chaînes primitives.

Réduire toutes les PIERRES SIMPLES à dix genres principaux, dont les caractères diſtinctifs, tirés de la *forme*, de la *peſanteur* & de la *dureté* ſpécifiques, ſont auſſi faciles à ſaiſir qu'à retenir; diſtribuer en trois ſections les PIERRES COMPOSÉES, d'après le rapport plus ou moins immédiat qu'ont ces roches mélangées, avec les pierres ſimples des dix premiers genres; conſidérer enfin chacune des SUBSTANCES MÉTALLIQUES & DEMI-MÉTALLIQUES dans ſes divers états de *métalléité*, de *Mine ancienne*, de *Mine ſecondaire* ou *tertiaire*, & de *Mine de tranſport*, voilà ce qui diſtingue

tingue particulièrement cette Minéralogie de toutes celles qui ont paru jusqu'à ce jour.

Le nouveau point-de-vue sous lequel je considère tous les Corps du Règne minéral, m'ayant obligé de suivre une route assez différente de celle qu'avoient tracée les LINNÉ, les WALLERIUS, les POTT, les WOLTERSDORFF, les CARTHEUSER, les CRONSTEDT, les SAGE, les SCOPOLI, les DE BORN, &c., j'ai dû d'autant moins me dispenser d'étayer mes descriptions de l'autorité de ces habiles Minéralogistes, que leurs ouvrages passent, avec raison, pour classiques ou fondamentaux, & que le mien, loin de dispenser d'y avoir recours, ne fait en quelque sorte que suppléer à ce qui leur manque dans une partie qui, par le jour qu'elle prête à la Minéralogie, ne peut qu'en diriger la marche & accélérer ses progrès.

Une Science aussi récente que l'est encore la CRISTALLOGRAPHIE, une Science qui a contre elle le préjugé, la méfiance

même, qu'inſpire naturellement toute nouveauté, & qui de plus ſe trouve avoir à lutter contre l'autorité reſpectable de quelques Savans qui la rejettent comme illuſoire & frivole (2); une telle Science, dis-je, ne doit ſe préſenter qu'avec les

---

(2) Voyez les Notes 45, 47 & 49 de l'Introduction. Au moment où ceci s'imprimoit, je reçois le premier volume de l'Hiſtoire naturelle des Minéraux, par M. le Comte DE BUFFON; je l'ouvre, je le parcours, & j'y lis, page 343 de l'*in-4°*: « Quand je réduis à ces » trois formes de *lames*, de *filets* & de *grains*, les Criſ- » talliſations gypſeuſes, c'eſt ſeulement parce qu'elles » ſe trouvent plus communément; car je ne prétends » pas exclure les autres formes qui ont été ou qui ſeront » remarquées par les Obſervateurs, puiſqu'ils trouve- » ront en ce genre, comme je l'ai moi-même obſervé » dans les ſpaths calcaires, des variétés preſque in- » nombrables dans la figure de ces criſtalliſations, & » qu'en général la FORME DE CRISTALLISATION N'EST » PAS UN CARACTÈRE CONSTANT, MAIS PLUS ÉQUI- » VOQUE ET PLUS VARIABLE qu'aucun autre des ca- » ractères par leſquels on doit diſtinguer les Miné- » raux. » Je ſens combien eſt impoſante l'autorité d'un homme tel que M. le Comte DE BUFFON; mais il produit ſon Ouvrage, je produis le mien : c'eſt aux Naturaliſtes à décider de quel côté ſe trouve l'erreur ou la vérité.

pièces justificatives de son existence & de sa réalité. Ces pièces sont les *Notes* & les *Citations* dont mon texte est presque partout accompagné : c'est une espèce de concordance ou de synonymie que quelques-uns de mes Lecteurs peuvent sans doute s'exempter de lire dans son entier, mais dont le plus grand nombre avoit besoin pour savoir le degré de confiance que méritoient mes principes & les conséquences que j'en déduis.

D'ailleurs, en m'appropriant tout ce qui dépendoit de mon sujet, j'ai voulu rendre à chacun ce qui lui appartient ; & mon seul but étant la vérité, je n'ai pas été moins attentif à la saisir, lorsque j'ai cru l'entrevoir, qu'à la débarrasser des nuages qui l'obscurcissent quelquefois dans les Ouvrages les plus estimés.

On ne connoissoit encore qu'un très-petit nombre de formes cristallines déterminées, lorsque LINNÉ conçut le projet d'associer à la Minéralogie la science des formes cristallines, & d'en faire une des

bases principales de son systême lapidaire. Ces formes, dont le nombre alloit à peine à dix-huit dans les premières éditions du *Systema Naturæ*, montoient à quarante, lorsque parut mon Essai de Cristallographie qui les porta jusqu'à cent dix. Ce fut sans doute à cette quantité de nouveaux cristaux qu'il faisoit connoître, que mon Ouvrage dut l'accueil obligeant qu'il reçut du Pline du Nord. Quoique je ne prétendisse qu'à l'honneur d'être un de ses plus chers Disciples, ce génie rare & presque universel, fermant en quelque sorte les yeux sur ses propres travaux cristallographiques, voulut bien élever les miens au rang où ses Ouvrages étoient montés, en plaçant dans la Lettre qu'il m'écrivit à ce sujet (3), mon

(3) Viro Notissimo Domino De Romé de L'Isle, Acad. Elect. des Sc. de Mayence.
S. Pl. D. Car. Linné.
» Desideratissimam diù Crystallographiam tuam nu» per cum D. Troill è Galliâ vestrâ reduce, tuâ ex » liberalitate ritè accepi & grates quas unquam red» dere possum calidissimas nunc defero. Mihi gratiùs

» nihil contingeret quam ſi teſtari poſſem, quantùm tibi » debeo, quantùm te colo & amo.

» Inter Opera hoc ſæculo elaborata Mineralogica, » certè Cryſtallographia tua primaria eſt. Teſtatur a- » cerrimum tuum ingenium, obſervationum numerum » immenſum, lectionem ſtupendam, & tamen, QUOD » RARUM EST, animum in me mitiſſimum.

» Novi optimè parathemata mea numeroſa, qui non » potui me Cryſtallis totum tradere, tua anima can- » didiſſima ad hæc non reſpexit, ſed ea omnia placidâ » manu obtegiſti. Habes certè Cryſtallos benè multas, » quas ego non vidi, quæque tamen varietates non » ſunt, opere tuo divino detexiſti, & ita delineaſti & » detexiſti ut quivis etiam luſcus eas dignoſcat, eòque » authoritatem dediſti Cryſtallographiæ anteà neglectæ » ut poſthac omnibus in deliciis erit.

» Accepi unà cum tuo opere etiam D. SAGE Ele- » menta Mineralogica, opus certè præſtantiſſimum. Oro- » que, quæſoque meas devotiſſimas grates reddas præſ- » tantiſſimo ejus Authori. Hoc opus percurram & de- » vorabo, mihi poſt aliquot dies redditus, dum præ- » dium meum petam ut æſtivem. Tuas omnes novas » Cryſtallos hiſce diebus curavi formari è ligno ſolido, » uti anteà omnes meas quo intueri queam omnes unà » & ſimul. Me in numerum Amicorum tuorum candi- » diſſimorum recipias, qui tuus dum vixero perman-

Je fus moins ſenſible à cet éloge qu'affligé du reproche qu'on me fit alors, d'avoir indiſpoſé contre moi le docteur Hill, en critiquant, dans mon ESSAI, la nomenclature & la diſtribution méthodique qu'il avoit données des Criſtaux quartzeux, ſpathiques & ſéléniteux; mais ce Naturaliſte me fit bientôt connoître qu'on lui avoit prêté des ſentimens bien éloignés de ſa façon de penſer. Il a même prouvé par ſa conduite à mon égard (4), que la cri-

» ſurus ſum devotiſſimus cultor. Dabam Upſaliæ 1773, » Maji 10. «

Quelque glorieux que ſoit pour moi le ſuffrage du ſeul homme qui juſqu'alors eût approfondi la Science des Criſtaux, j'ai long-temps héſité ſi je rendrois publique une Lettre où mes talens ſont appréciés fort au-delà de leur juſte valeur; mais l'amitié qui a dicté les éloges que j'y reçois, m'eſt ſi précieuſe, & d'ailleurs ſi rare entre deux hommes qui écrivent ſur la même Science, que j'ai cru devoir en conſigner ici la preuve, où ne brille pas moins la modeſtie de cet homme célèbre, que la candeur, la nobleſſe & l'élévation de ſes ſentimens.

(4) Voici l'extrait d'une Lettre qu'il m'écrivit de Londres, le 30 juillet 1773.

tique, lorſqu'elle eſt juſte & modérée, loin d'altérer l'eſtime que ſe doivent réciproquement ceux qui courent la même carrière, ne fait que les exciter à de nouveaux efforts, & qu'une telle critique ne déplaît jamais qu'à des eſprits ſuperficiels ou gâtés par les éloges outrés de leurs contemporains.

Pour moi, loin de redouter la critique, je la ſollicite avec inſtance; car je ſuis bien éloigné de penſer que mon Ouvrage ſoit ſans défauts : quelque attention que j'aie apportée pour en bannir l'erreur, je

» Vos Ouvrages ne ſont pas ſuffiſamment connus en » Angleterre. Milord Bute m'a remis entre les mains » votre Criſtallographie, & je lui en ai parlé (comme » il étoit de mon devoir) avec admiration & gratitude, » en homme charmé & inſtruit tout-à-la-fois. Permettez-moi, Monſieur, de vous féliciter de cette » gloire que vous acquérez ſi juſtement dans la République des Lettres, en pourſuivant vos propres & » juſtes penſées, au lieu de ſuivre les idées des autres. » Les Auteurs originaux ſeront toujours admirés, &c. « Ce ne ſont point là les expreſſions d'un homme aigri par la critique; & ma Correſpondance avec le docteur Hill a duré juſqu'à ſa mort.

ſens trop combien il lui manque, & combien de découvertes il reſte à faire en Criſtallographie, pour préſumer avoir en cette ſcience tout vu, tout décrit, tout approfondi.

Je ſais ſeulement qu'il nous reſte peu de formes nouvelles à découvrir dans les genres du *Gypſe*, du *Spath Calcaire*, du *Spath peſant* ou *ſéléniteux*, du *Spath fuſible*, de la *Zéolite*, du *Criſtal de roche*, du *Grenat* & du *Mica;* mais, indépendamment des nouveaux genres qui ſont encore à découvrir, les *Gemmes*, les *Schorls* & les *Feld-Spaths*, promettent une abondante récolte à ceux qui ſeront à portée d'en faire l'objet de leurs recherches. On en peut dire autant des CRISTAUX MÉTALLIQUES, & ſur-tout des CRISTAUX SALINS, dont nous ne connoiſſons peut-être pas la centieme partie, ſans compter ceux qui juſqu'à préſent n'ont été décrits que d'une manière vague & très-imparfaite.

Mais quand je dis qu'il nous reſte peu

de formes nouvelles à découvrir dans les ſept à huit premiers genres de pierres que je viens de citer, j'entends de ces formes qui ſont à *facettes planes déterminées*, & nullement celles qui ſont un produit de la Criſtalliſation confuſe ou de l'indéterminée. Ces dernières formes varient preſque à l'infini, puiſqu'elles dépendent d'une multitude de cauſes ſecondaires ou perturbatrices qui viennent déranger plus ou moins la diſpoſition primordiale & régulière des molécules criſtallines entr'elles.

En un mot, la forme régulière & diſtinctive d'une ſubſtance quelconque étant une fois connue, la *meſure de ſes principaux angles étant aſſignée*, je dis qu'il eſt facile d'y rapporter les variétés intermédiaires, & même celles qui ſont encore à découvrir dans l'intérieur de la terre. Je ſuppoſe, par exemple, qu'il exiſte beaucoup d'autres variétés de *Feld-Spath* que celles que j'ai décrites & repréſentées dans mes planches; je ſoutiens que ces variétés, que je n'ai point vues, offriront des an-

gles droits, ainſi que des angles de 65°; de 115°, de 130° ou de 150 degrés : il y aura peut-être quelques nouveaux angles à ajouter à ceux que nous connoiſſons déja dans ce genre de pierre (5); mais je ſuis certain que ces nouveaux angles ne s'y rencontreront jamais ſans quelques-uns de ceux que je viens de citer, & qu'on pourra par ce moyen connoître en quoi la variété nouvelle diffère de celles déja décrites.

On s'appercevra facilement, en liſant mon Ouvrage, que j'ai moins cherché à rendre raiſon des procédés de la Nature, dans la métamorphoſe d'une *forme primitive* en pluſieurs autres *ſecondaires* ou *ſubordonnées*, qu'à faire appercevoir les nuances & les rapports plus ou moins ſenſibles qui

(5) Voyez-en la preuve dans les nouvelles variétés de feld-ſpath que j'ai reçues de Roanne en Forez, depuis l'impreſſion de mon ſecond volume & des figures de la troiſieme Planche. Elles ſont décrites à la ſuite de l'explication des figures de cette même Planche, dans le quatrième Tome.

lient cette forme primitive à ſes dérivés. Ainſi j'avance & je démontre, *par la concordance des angles*, qu'une telle forme eſt l'*inverſe* d'une autre, qu'un tel criſtal eſt du nombre de ceux que j'appelle MACLES, c'eſt-à-dire qu'il eſt produit par l'inverſion en ſens contraire de l'une des moitiés de ce même criſtal; mais je ne dis pas, ou du moins que très-rarement, de quelle façon je préſume que la Nature s'y prend pour produire ces inverſions. Je dis auſſi qu'un tel criſtal eſt *tronqué dans ſes angles ſolides ou dans ſes bords*, quoique je ſache très-bien que la Nature ne commence point par faire un criſtal entier, pour le *tronquer* enſuite plus ou moins (6) dans l'une ou

(6) Des Novateurs en Criſtallographie, qu'on peut avec raiſon nommer *Criſtalloclaſtes* (briſe-criſtaux), s'imaginent avoir fait une grande découverte en nous annonçant qu'*il n'y a point de troncatures, que la Nature ne tronque point, &c.* Mais après l'explication très-préciſe, donnée par le docteur Démeſte (vol. I. de ſes Lettres, p. 338), du ſens dans lequel on doit prendre ces expreſſions *tronquer, troncatures, &c.* il eſt aiſé de voir qu'il n'eſt ici queſtion que d'une diſpute de mots.

l'autre de ses parties ; j'exprime seulement par ce mot, l'apparence sous laquelle ce cristal s'offre à nos yeux, & j'emploie une expression très-connue, pour désigner une opération de la Nature qui est encore pour nous le mystère le plus impénétrable.

Je n'ignore pas, qu'à l'imitation du célèbre Bergman, quelques physiciens s'occupent actuellement parmi nous à démontrer par des figures & des calculs géométriques, le mécanisme de la construction particulière à quelques cristaux qui se laissent diviser facilement à l'aide d'un instrument tranchant : leurs tentatives méritent certainement d'être encouragées; mais je crois qu'avant de chercher à pénétrer le travail secret de la Nature dans l'arrangement très-varié des molécules d'une substance cristalline quelconque, il faudroit commencer par connoître & par étudier toutes les variétés de formes dont une même espèce est susceptible, autrement on s'expose à donner des théories qui, quoique applicables à certaines variétés,

peuvent être ſur le champ démenties par d'autres auxquelles on ne s'attendoit pas.

C'eſt ainſi que M. l'Abbé Hauy, Profeſſeur au Collège du Cardinal le Moine, ayant obſervé que le grenat à vingt-quatre facettes (*Pl. IV, fig. 110*), provenoit de la juxtapoſition de lames rhomboïdales toujours décroiſſantes ſur les douze faces du grenat dodécaèdre à plans rhombes (*Pl. IV, fig. 106*), s'eſt hâté d'en conclure que ce dernier réſultoit auſſi de la juxtapoſition de quatre parallélipipèdes rhomboïdaux (*Pl. IV, fig. 104**); tandis que ce même grenat peut tout auſſi bien réſulter de la juxtapoſition de ſix octaèdres ſurbaiſſés, ſemblables à celui de la figure primitive hypothétique des criſtaux d'étain (*Pl. III, fig. 25**). Ce qui paroîtroit même favoriſer cette dernière conjecture, c'eſt que je poſſède, en effet, pluſieurs grenats dodécaèdres à plans rhombes, dont les ſtries, loin de préſenter des *ſuites de rhombes toujours décroiſſans,* comme on en voit ſur le grenat à vingt-quatre facet-

tes trapézoïdales, présentent au contraire *des suites de carrés toujours décroissans*; ce qu'il n'est point aisé de concilier avec l'explication donnée par M. l'Abbé Hauy, laquelle peut convenir aux grenats à vingt-quatre ou à trente-six facettes (*Pl. IV, fig. 107 & suiv.*) sans qu'on en puisse rien conclure pour le grenat dodécaèdre à plans rhombes (*Ibid. fig. 106*). Cependant pour qu'une telle explication fut satisfaisante, il faudroit, ce me semble, qu'elle fût applicable à tous les phénomènes qui se rencontrent dans la construction particulière au grenat. Cet exemple doit suffire pour nous mettre en garde contre ces prétendues démonstrations géométriques dont on fait tant de bruit (7), parce

(7) Croira-t-on que dans le temps même où tous nos Journaux retentissoient de l'annonce des Ouvrages de M. l'abbé Giraud Soulavie, qui, à la vérité, sont munis de l'Approbation de MM. de l'Académie Royale des Sciences, le *Journal des Savans* & quelques autres, gardoient le plus profond silence sur la PHYSIQUE DU MONDE, ouvrage de génie, dont les Auteurs ont déja fait entendre leurs justes plaintes contre l'espèce

qu'elles ont reçu l'approbation d'une Académie, dont les membres très-respectables sont aussi trop éclairés pour croire avoir reçu la science universelle.

C'est précisément par la raison que j'ai vu beaucoup de cristaux, que je ne crois pas que nous puissions de sitôt hasarder aucune théorie sur le mécanisme interne & caché de leurs métamorphoses. On y arrivera peut-être un jour; mais ce ne sera point en mutilant & dépeçant le petit nombre de cristaux qui se prêtent à cette division mécanique, pour aller chercher dans leur centre un prétendu *noyau* qu'on y suppose, & qui, lors même qu'il y existeroit, seroit encore inexplicable par la géométrie seule, ou des spéculations purement mathématiques.

---

de despotisme que semblent vouloir exercer quelques Savans sur tous ceux qui ne sont pas de leur avis? Voyez la *Lettre de M. le Baron de Marivetz à M. Bailly, de l'Académie Royale des Sciences, in-4°, 1782*; le Supplément au N°. 113 du Journal de Paris, pour la même année; & la Lettre intéressante du Baron de Marivetz à M. le Comte de la Cepède, sur l'Elasticité.

En attendant qu'on y parvienne, j'offre aux méditations du Philoſophe & aux calculs du Géomètre, la ſérie de criſtaux la plus nombreuſe qui ait encore paru. Ma ſeule collection en ce genre eſt, j'oſe le dire, la plus précieuſe & la plus complete qui ait jamais été formée; auſſi ſans ſon ſecours, ſans toutes celles qui m'ont été ouvertes, ou que j'ai eu occaſion de décrire, ne m'eût-il pas été poſſible de porter à quatre cens & plus le nombre des formes polyèdres déterminées, ſans parler de celles qui ſont à plans curvilignes ou à facettes indéterminées.

Je me ſuis particulièrement étendu ſur les premières de ces formes, je veux dire celles qui ſont *à facettes planes déterminées*, parce que ce ſont les ſeules qui ſoient vraiment diſtinctives & caractériſtiques. Quelque grand que puiſſe paroître leur nombre dans certains genres, il m'eût été facile de l'augmenter encore ſi j'avois voulu m'appeſantir ſur une multitude de petites modifications intermédiaires, qui ne proviennent

viennent que de l'inégal accroiſſement des plans d'un même criſtal, ou de troncatures plus ou moins profondes qui font varier ſa forme preſque à l'infini. J'ai penſé qu'il ſuffiroit de faire connoître dans chaque eſpèce les principaux paſſages qui lient les variétés les unes aux autres, & à la forme primordiale dont elles dérivent, perſuadé qu'un obſervateur attentif connoiſſant ainſi les deux extrêmes, ſaiſira bientôt les nuances intermédiaires qui s'y rencontrent. J'aurois pu, par exemple, donner un plus grand nombre de variétés dans les *Spaths calcaire* & *ſéléniteux*, dans la *Sélénite*, le *Criſtal de roche*, la *Mine de fer de l'île d'Elbe*, &c. &c. mais l'attention que j'ai toujours eue d'aller par gradation de la forme la plus ſimple à la plus compliquée, rendra déſormais ſi facile la connoiſſance des criſtaux, que pour peu qu'on s'y applique, on pourra ſans peine inſérer une variété nouvelle à la vraie place qui lui convient.

Parmi les variétés que j'ai décrites, il en eſt de ſi ſingulières & d'une telle régula-

rité, qu'on feroit peut-être tenté de les regarder comme imaginaires (8), si je n'avois soin de citer en même temps le cabinet qui les possède; & comme le plus grand nombre existe dans ma propre collection, j'invite ceux qui auroient à ce sujet le moindre doute, à venir s'assurer par eux-mêmes de l'exactitude & de la fidélité de mes descriptions.

Quant aux personnes qui, ne connoissant du règne minéral que ses productions les plus grossières ou les plus informes, auroient peine à se persuader que la Nature y fût assujettie, comme dans les deux autres règnes, à des règles constantes & invariables: rien n'est plus aisé que de leur démontrer, à l'aide du *goniomètre* ou *mesure-*

(8) On sent qu'il n'est point ici question d'une vingtaine de figures que j'ai données seulement comme hypothétiques ou possibles. L'observation n'en ayant point encore constaté l'existence, j'avois eu soin de les distinguer dans mes Planches par un * astérisque; mais, depuis l'impression de ces Planches, j'ai déja eu la satisfaction de voir se réaliser quelques-unes de ces formes hypothétiques.

angle (9), la conſtance des angles & de la forme criſtalline dans chaque eſpèce.

Mais comme la même forme criſtalline appartient ſouvent à des ſubſtances très-différentes entr'elles, j'ai ſuivi dans mes Planches & dans mes Tableaux criſtallographiques, un ordre très-différent de celui qui règne dans l'ouvrage même. Ainſi, le *Cube* & l'*Octaèdre* ſe rencontrant également dans des ſels ſolubles dans l'eau, dans quelques ſubſtances pierreuſes & dans pluſieurs criſtaux métalliques, il falloit, ou répéter ces mêmes formes à chaque volume, ou n'en donner qu'une ſeule figure, qui dès-lors ne pouvoit être placée dans l'un de ces volumes ſans manquer aux deux autres. J'ai donc préféré de raſſembler les *Planches* & les *Tableaux* en un volume particulier, qui préſente par ce moyen le ſommaire ou l'abrégé de tout

(9) Voyez l'uſage & la deſcription de cet inſtrument, que nous devons à M. Carengeot, dans l'explication des figures de la huitième Planche.

l'ouvrage. Ce volume pouvant être facilement tranſporté dans les voyages & dans les courſes oryctologiques, ſera pour les amateurs des Criſtaux, ce que ſont les *herbarium* & les *flora* pour les amateurs de la Botanique.

C'eſt encore pour rendre plus facile l'étude de ces mêmes criſtaux, que j'ai fait exécuter par un de nos meilleurs Artiſtes (10), les *reliefs* ou *modèles en terre cuite* de tous ceux qui ſont repréſentés dans les Planches de la Criſtallographie. On aura dans ces reliefs un avantage qui ne ſe rencontre pas toujours dans les criſtaux naturels, ceux-ci n'étant que très-rarement libres & iſolés de toutes parts,

---

(10) Le ſieur Desfontaines, graveur de M[gr] Comte d'Artois, rue du fauxbourg Saint-Martin, chez lequel on peut ſe procurer, pour le prix de 120 liv. la ſuite complète de ces reliefs en terre cuite, au nombre de quatre cents trente-huit pièces numérotées, conformément aux Planches de la Criſtallographie, leſquelles ont été deſſinées & gravées par le même artiſte, d'après les originaux de mon Cabinet.

au lieu que le modèle préſente la forme criſtalline dans toute ſon intégrité.

Ceux qui ne ſeroient pas familiariſés avec le petit nombre de *termes géométriques* qui entrent néceſſairement dans mes deſcriptions, feront bien de commencer la lecture de ce traité par l'explication des figures de la huitième planche. J'y ai raſſemblé les définitions & les notions les plus ſimples de la géométrie élémentaire, ſans leſquelles il eſt impoſſible de faire un ſeul pas dans la connoiſſance des formes criſtallines.

Les planches, compoſées de plus de cinq cens figures de criſtaux ſalins, pierreux & métalliques, ſont accompagnées de *Tableaux Criſtallographiques*, où je donne les rapports de chaque criſtal avec la figure primordiale dont il dérive, le nombre de ſes *angles ſolides*, & de ſes *arêtes* ou *bords*, les différentes figures des faces ou plans qui le terminent, le nombre des plans dans chaque criſtal & la meſure de ſes principaux angles. Après un Tableau ſéparé

des principaux angles que préſentent les criſtaux, j'indique dans des tables particulières, le nom des ſubſtances où la même forme criſtalline ſe fait remarquer, quoique ces ſubſtances diffèrent entre elles à tout autre égard.

Enfin, je crois n'avoir rien épargné de ce qui pouvoit contribuer à étendre parmi nous le goût d'une ſcience exacte, qui manquoit aux découvertes en tout genre dont s'honore le dix-huitième ſiècle, & à l'aide de laquelle j'eſpère qu'on donnera par la ſuite, les notions les plus préciſes du ſol & des minéraux de nos Provinces. Heureux! ſi ſans fortune, & preſque au moment de perdre la vue par l'aſſiduité du travail & de l'obſervation, il me reſte au moins la douce ſatisfaction de pouvoir dire avec Horace :

Exegi Monumentum ære perennius....
Non omnis moriar.



APPROBATION.

J'ai lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, la *Cristallographie* ou *Description des Formes propres à tous les Corps du Règne minéral, &c.*, par M. De Romé de l'Isle. Je n'y ai rien trouvé qui puisse empêcher l'impression de cet Ouvrage important, que je regarde comme un des plus utiles pour l'étude des Minéraux.

A Paris, ce 13 novembre 1782.

SAGE.

PRIVILÈGE DU ROI.

Louis, par la grace de Dieu, Roi de France et de Navarre, A nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra: Salut. Notre amé le sieur De Romé de l'Isle, Nous a fait exposer qu'il desireroit faire imprimer & donner au Public un Ouvrage de sa composition, intitulé: *Cristallographie* ou *Description des Formes propres à tous les Corps du Règne minéral, &c.* s'il nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Privilège à ce nécessaires. A ces Causes, voulant favorablement traiter l'Exposant, nous lui avons permis & permettons de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui semblera, & de le vendre, faire vendre par tout notre Royaume. Voulons qu'il jouisse de l'effet du présent Privilège, pour lui & ses hoirs à perpétuité, pourvu qu'il ne le rétrocède à personne; & si cependant il jugeoit à propos d'en faire une cession, l'Acte qui la contiendra sera enregistré en la Chambre Syndicale de Paris, à peine de nullité, tant du Privilège que de la cession; & alors par le fait seul de la cession enregistrée, la durée du présent Privilège sera réduite à celle de la vie de l'Exposant, ou à celle de dix années à compter de ce jour, si l'Exposant décède avant l'expiration desdites dix années. Le tout conformément aux articles IV & V de l'Arrêt du Conseil du 30 Août 1777, portant Réglement sur la durée des Privilèges en Librairie. Faisons défenses à tous Imprimeurs, Libraires, & autres personnes de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire ledit Ouvrage, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse &

par écrit dudit Exposant, ou de celui qui le représentera, à peine de saisie & de confiscation des exemplaires contrefaits, de six mille livres d'amende, qui ne pourra être modérée, pour la première fois, de pareille amende & de déchéance d'état en cas de récidive, & de tous dépens, dommages & intérêts, conformément à l'Arrêt du Conseil du 30 Août 1777, concernant les Contrefaçons. A la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression dudit Ouvrage sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beau caractère, conformément aux Règlemens de la Librairie, à peine de déchéance du présent Privilège; qu'avant de l'exposer en vente, le manuscrit qui aura servi de copie à l'impression dudit Ouvrage sera remis, dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier, Garde des Sceaux de France, le sieur Hue de Miromenil, Commandeur de nos Ordres; qu'il en sera ensuite remis deux exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier, Chancelier de France, le sieur de Maupeou, & un dans celle dudit sieur Hue de Miromenil. Le tout à peine de nullité des Présentes; du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses hoirs pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble, ou empêchement. Voulons que la Copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, soit tenue pour duement signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conseillers-Secrétaires foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier sur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles, tous Actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires. Car tel est notre plaisir. Donné à Paris le dix-huitième jour de Décembre, l'an de grace mil sept cent quatre-vingt-deux, & de notre Règne le neuvième. Par le Roi en son Conseil.

LEBEGUE.

Régistré sur le Registre XXI de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, n°. 2698, fol°. 831, conformément aux dispositions énoncées dans le présent Privilège; & à la charge de remettre à ladite Chambre les huit Exemplaires prescrits par l'article CVIII du Réglement de 1723. A Paris, ce 28 Février 1783.

LECLERC, Syndic.



CRISTALL-



CRISTALLOGRAPHIE,

OU

DESCRIPTION

DES FORMES PROPRES A TOUS LES CORPS

DU RÈGNE MINÉRAL,

dans l'état de combinaiſon ſaline, pierreuſe ou métallique.

INTRODUCTION.

Sur les Criſtaux en général.

LA Criſtalliſation des corps, c'eſt-à-dire, la propriété qu'ont preſque toutes les ſubſtances du règne minéral, d'affecter une figure polyèdre, conſtante & déterminée dans chaque eſpèce, eſt

un des plus curieux phénomènes de la Nature, & l'un de ceux dont on peut dire que la découverte est due à notre siècle, par le grand nombre d'observations qui en constatent la réalité.

Les Anciens connoissoient, à la vérité, la forme angulaire du *cristal de roche* & de quelques autres pierres transparentes; mais ils étoient bien éloignés de soupçonner que cette propriété de prendre une forme angulaire déterminée, fût commune à la plupart, pour ne pas dire à toutes les substances dont notre globe est composé. Le nom même de CRISTAL (1) porte avec lui la preuve de la fausse idée qu'ils avoient de la formation de cette pierre transparente. Ils s'imaginèrent qu'elle n'étoit qu'une *eau congelée* (2), que la

(1) Quoiqu'il soit plus conforme à l'étymologie d'écrire *crystal* par un *y*, comme ce mot & ses dérivés reviendront souvent dans le cours de cet ouvrage, j'ai cru devoir adopter l'orthographe la plus simple & la plus conforme au génie de notre langue, en écrivant ainsi ces mots: *Cristal*, *cristalliser*, *cristallisation*, *chimie*, &c. Si je ne fais pas le même changement pour les mots *physique*, *pyramide*, &c. c'est que ces termes conservent encore aujourd'hui la même signification qu'ils avoient parmi les Grecs; tandis que la *Chimie* & la *Cristallographie* sont des sciences nouvelles, inconnues à toute l'Antiquité. Le mot Κρυςαλλος ne désignoit chez les Anciens que de la *glace*, ou une eau durcie jusqu'à la consistance d'une pierre diaphane. Le mot *cristal* ne répond plus aujourd'hui à de pareilles idées, quoique la *glace* & le *cristal de roche* soient de vraies cristallisations.

(2) Cette opinion des Anciens, malgré son peu de fondement, a été renouvelée de nos jours, relativement au diamant,

ſuite des temps avoit rendue plus ſolide & plus durable que la glace ordinaire. Il eſt probable qu'ils étoient tombés dans cette erreur, non-ſeulement par l'eſpèce de reſſemblance qui ſe trouve entre ce corps diaphane & l'eau durcie par le froid, mais auſſi par la poſition des lieux où le criſtal ſe rencontre. Alors, comme aujourd'hui, les Alpes & d'autres montagnes très-élevées receloient dans leurs cavités des maſſes conſidérables de criſtal de roche (3) ; & comme les plus hautes de ces montagnes ſont perpétuellement couvertes de neiges, ils crurent pouvoir déduire de la reſſemblance des circonſtances, l'identité des cauſes : c'eſt du moins ce qu'on peut conclure de ce paſſage de Pline le Naturaliſte, où, après avoir parlé des effets de la chaleur (4), il ajoute : *Une*

par M. de Morveau, de l'Académie de Dijon. Ce Phyſicien, très-verſé dans la chimie, d'après les expériences qui nous apprennent que le diamant s'évapore lorſqu'on l'expoſe à un certain degré de feu, croit pouvoir conjecturer que cette pierre » *n'eſt véritablement qu'une eau pure*, c'eſt-à-dire, ſéparée de tous » les corps étrangers qu'elle tient ordinairement en diſſolu» tion, & privée de cette portion même du principe inflam» mable qui la rend fluide à un degré de chaleur capable de » la diſſoudre. » Voyez ſa *Diſſertation ſur la diſſolution & la criſtalliſation*, à la ſuite des *Digreſſions Académiques*, pag. 368.

(3) Voyez Scheuchzer, *Itin. Alp.* Gruner, *Hiſt. Nat. des glaciers de la Suiſſe*. Bertrand, *Dict. oryctol.* &c.

(4) C'eſt à l'occaſion de la matière des *vaſes Murrhins*, qui n'eſt autre choſe que la Sardoine orientale. MM. Mariette, Deſmareſt & d'Arcet n'auroient pas pris ces vaſes précieux pour

cause contraire produit le cristal, qui n'est qu'une eau congelée par le froid le plus excessif; on n'en trouve certainement point ailleurs que dans les lieux où la neige se convertit en glace (5); *aussi*

des *vases de porcelaine*, s'ils eussent rapproché ce passage de Pline : *Humorem putant sub terrâ calore densari*, &c. de ce qu'il ajoute ensuite : *Contraria huic caussâ crystallum facit*, &c. Pline étoit trop instruit pour placer un produit de l'art, tel que la porcelaine, au rang du cristal de roche & des autres pierres précieuses qu'il décrit dans son trente-septième livre. Voyez la note 6 sur le chap. IX du Traité des Bienfaits de Sénèque, tom. III, pag. 402 & suiv. de la traduction françoise de M. La Grange; & l'excellente Dissertation de M. l'abbé Le Blond, de l'Académie royale des Inscriptions, sur *les vases Murrhins*.

(5) La neige n'est qu'un amas de petits glaçons, pour la plupart de figure oblongue. On a remarqué que ces filamens de vapeurs cristallisées dans la moyenne région de l'air, étoient souvent rameux, & quelquefois rassemblés autour d'un centre commun, *en forme d'étoiles à six rayons* (*Pl. VIII*, *fig.* 1, KP, LN, OM). Cette propriété qu'ont les particules de l'eau qui se glace de s'assembler entre elles sous un angle de 60°, ou de 120°, qui en est le complément à deux droits, me paroît démontrer que la figure des parties intégrantes ou similaires de la glace, est le triangle équilatéral (*Pl. VIII*, *fig.* 1, ABC), puisqu'elle tend à former de petits *octaèdres* (*Pl. III*, *fig.* 1), dont l'agrégation produit ces élégantes arborisations qu'on observe quelquefois sur les vitres de nos appartemens quand il gèle, ou à la surface des vases remplis d'eau qui commence à se congeler. Voyez les différentes figures des *cristaux surcomposés en étoiles hexagones branchues*, tant de la neige que de la glace, dans la savante Dissertation de M. de Mairan, *part. II*, *chap.* 9, *p.* 160; & ibid. *chap. II*, *p.* 311, *pl.* 1, 2, 3. La figure des *étoiles à rayons branchus* de la neige, (très-analogue à celle des régules métalliques) a aussi été donnée par Erasme Bartholin, dans une Dissertation qu'il publia sur ce sujet en 1661.

n'est-il que de la glace, comme son nom grec le témoigne (6).

Cette opinion des anciens, adoptée par quelques modernes (7), s'est dissipée, comme plusieurs autres, aux premières lueurs du flambeau de l'expérience. On ne tarda pas à s'appercevoir que les climats les plus chauds n'étoient pas moins abondans en Cristal de roche que les régions les plus froides; que l'eau pouvoit bien être un des principaux agens de sa formation, mais qu'elle n'y entroit point comme partie constituante; & qu'enfin s'il se trouvoit communément dans les plus hautes montagnes, c'est que ces montagnes sont de granite, dont un des principaux ingrédiens est, comme l'on sait, le quartz ou cristal de roche.

(6) *Contraria huic (calori) caussa crystallum facit, gelu vehementiori concreto. Non aliubi certè reperitur, quam ubi maximè hybernæ nives rigent, glaciemque esse certum est; undè & nomen Græci dedère.* Plin. Nat. Hist. lib. 37, cap. 2, §. 9. Stace dit, en parlant du cristal de roche: *Raraque longævis nivibus crystalla gelari.* L'opinion populaire, que le cristal est une glace durcie par le froid, est discutée fort au long par Browne, dans son Traité des Erreurs populaires. Voyez la Table des Auteurs.

(7) Entr'autres par Josias Simler, *Vallesii descript.* Des chimistes modernes, qui admettent la possibilité de la *transmutation de l'eau en terre*, croient que la Nature opère ce changement par la combinaison avec d'autres particules. Telle est, suivant eux, l'origine des pierres cristallines, de celles du moins qui sont diaphanes: elles diffèrent des *sels*, en ce que de ceux-ci on peut extraire l'eau coagulée, & des autres on ne le peut pas. Voyez Wallerius, *Origine du monde*, trad. franç. p. 91.

La forme angulaire du criſtal, du diamant & de quelques autres corps diaphanes, fut donc apperçue par les Anciens; mais, trop peu avancés dans la connoiſſance des différens mixtes, ils regardèrent cette forme comme une ſingularité qu'ils ſe contentèrent d'admirer, ſans en chercher la cauſe.

Les Modernes ayant rencontré ces formes angulaires dans un très-grand nombre de ſubſtances *ſalines*, *pierreuſes* & *métalliques*, commencèrent à ſoupçonner une loi fondamentale de la Nature, en vertu de laquelle *les parties intégrantes ou ſimilaires* (8) *d'un corps, atténuées, diſſoutes & ſépa-*

---

(8) M. de Morveau définit la *Criſtalliſation*, « une opération par laquelle une infinité de *parties ſimilaires*, qui ſe » trouvent actuellement en équilibre dans un fluide quelcon» que, ſont déterminées à ſe rapprocher par la ſouſtraction d'une » certaine portion de ce fluide, & à former avec la portion qui » demeure des maſſes régulières, telles que la figure de ces » parties le décide conſtamment, par l'attraction prochaine ré» ciproque, quand elle n'eſt pas vaincue, ou par quelque per» cuſſion, ou par la gravitation centrale, c'eſt-à-dire, de peſan» teur. » *Eſſai ſur la Diſſolution & la Criſtalliſation, pag.* 324. L'Auteur emploie l'expreſſion de *parties ſimilaires* comme généralement plus juſte que celle de *parties intégrantes*; » car, ajoute» t-il, pour que l'on pût les nommer ainſi, il faudroit que le » fluide n'entrât pour rien dans la production de la maſſe criſ» talline..... J'entends donc par *parties ſimilaires*, l'homogé» néité réſultante d'une même denſité ou d'une même confi» guration des molécules : il n'importe que ces parties ſoient » ſimples, compoſées ou ſurcompoſées en quelque ordre que » ce ſoit. » *Ibid*, *pag.* 325 & 327. Il eſt vrai que dans tout

rées les unes des autres par l'interposition d'un fluide, sont déterminées à se rejoindre & à former des masses solides, d'une figure polyèdre, régulière & constante; & c'est ce qu'ils nommèrent CRISTALLISATION.

Dès-lors le nom de CRISTAL prit une signification plus étendue : la transparence & l'opacité des substances furent regardées comme absolument indifférentes à l'arrangement régulier de leurs parties constituantes, & l'on mit au rang des CRISTAUX tous les corps du règne minéral auxquels on trouva une figure polyèdre & géométrique, c'est-à-dire, composée de plusieurs faces planes, & de certains angles déterminés, soit que ces corps fussent diaphanes ou non; ensorte qu'on dit aujourd'hui des *pierres opaques*, des *pyrites* & des *minéraux*, & même des *régules métalliques* qui ont des formes régulières, qu'ils sont CRISTALLISÉS, comme on le disoit autrefois des *pierres transparentes* & des *sels*. Mais, avant que de parler des phénomènes de la cristallisation, qui embrassent pour ainsi dire tout le règne minéral, & qui tiennent de si près aux principes élémentaires des corps, il est à propos de jeter un coup d'œil sur ces mêmes principes, & sur les rapports qu'ils ont entre eux.

cristal salin dissoluble dans l'eau, le principe aqueux fait une des parties constituantes de la cristallisation; mais doit-on en dire autant des cristaux, qui, après avoir pris naissance dans ce fluide, n'y conservent plus leur dissolubilité?

Des Elémens.

Il faut d'abord avouer notre ignorance sur la nature, le nombre & la figure des *élémens primitifs* des êtres ; élémens simples, indivisibles (9), & d'une telle ténuité, que Leibnitz a cru devoir les désigner sous le nom de *monades*, comme des *êtres inétendus & sans figure.* Il ne sera donc ici question que des *élémens secondaires*, composés de ces premiers principes inaccessibles à toutes nos recherches, & qui, dans cet état d'élémens secondaires, sont tellement unis, que tous les efforts de l'art sont impuissans pour les décomposer ou y apporter la moindre altération.

(9) « Ces principes comme primitifs, dit très-bien Wallerius, » sont nécessairement simples, n'admettent aucune composition, » aucun mélange de particules hétérogènes, & conséquemment » aucune division. Ils sont aussi nécessairement homogènes, & » c'est ce qui leur a fait donner le nom d'*élémens*..... De la » simplicité de ces principes suit naturellement leur subtilité; » & cette subtilité est si grande, que l'œil, armé des meilleurs » instrumens, ne sauroit les appercevoir, quoiqu'ils existent » dans tous les corps.... Ces principes ne pouvant être divisés par aucune force naturelle, il est clair que leur essence & » leur caractère ne peuvent être changés, altérés ou diminués, » de quelque manière que ce soit; car si ces principes étoient » sujets à une division, mutation ou altération quelconque, les » corps qui en sont composés, & qui leur doivent leur essence, » seroient essentiellement muables : les terres, les eaux & les » autres corps naturels ne seroient pas aujourd'hui de même » nature qu'autrefois ; or, l'expérience démontre le contraire. » *De l'Origine du monde, pag.* 136 *de la trad. franç.*

Suivant l'opinion la plus généralement reçue, tant des Anciens que des Modernes, les élémens vulgaires ou sensibles sont au nombre de quatre, le FEU, l'AIR, la TERRE & l'EAU. Rien ne nous empêcheroit d'adopter cette opinion, si les deux premiers de ces élémens étoient aussi indestructibles que les deux derniers paroissent l'être. Mais quelques Anciens entrevirent, & les Chimistes modernes ont enfin démontré que *l'air* & le *feu* dépendoient de la réunion de certains principes encore plus subtils, qu'on pouvoit désunir & recombiner à volonté (10). Ces deux élémens destructibles ont alors été remplacés par deux autres vraiment indestructibles, que les Chimistes, auxquels nous en

(10) Voyez les *Lettres du Docteur Démeste au Docteur Bernard, sur la Chimie, la Docimasie, la Cristallographie, &c. volume 1, Lettre I, VIII & IX*; Eller, *Mémoires de l'Académie de Berlin*; Wallerius, *Origine du monde*; les ouvrages de MM. Sage, Priestley, Lavoisier; & le *Traité chimique de l'Air & du Feu*, par M. Scheele, avec une Introduction de M. Bergman, traduit de l'allemand par M. le Baron de Dietrich, in-12, *Paris*, 1781. L'Auteur de ce dernier Traité conclut d'une longue suite d'expériences, que l'*air* & le *feu*, loin d'être des substances simples, sont au contraire composés de divers fluides élastiques, que l'analyse parvient à désunir, malgré leur extrême subtilité. En un mot, quoique les Chimistes que je viens de citer aient des opinions très-différentes sur la nature, le nombre & la proportion des fluides élastiques & subtils qu'ils font entrer dans la combinaison de l'*air* & du *feu*, ils s'accordent du moins tous à refuser à ces dernières substances la simplicité qui caractérise les véritables élémens.

devons la connoissance, ont appelés l'*acide* & le *phlogistique*.

Les quatre ÉLÉMENS SECONDAIRES, ou les derniers résultats de l'analyse chimique, sont donc, 1°. l'ACIDE ou principe de la cohésion des corps ; 2°. le PHLOGISTIQUE ou principe inflammable, qui est peut-être aussi celui de toute fluidité & de toute volatilité ; 3°. le PRINCIPE TERREUX, que je désignerai, dans l'état le plus simple où nous puissions l'obtenir, sous le nom de *terre absorbante* (11) ; 4°. enfin le PRINCIPE AQUEUX, dont

(11) Je dois prévenir ici que j'emploie cette expression, non dans le sens vague qu'on lui donnoit autrefois, mais dans le sens très-précis que lui a laissé M. Sage. J'entends donc par *terre absorbante*, une terre vierge ou élémentaire, qui n'existe point pure & isolée dans la Nature, mais qui sert de base à différens *sels*, *terres*, *pierres*, *&c.* de même qu'à la plupart des substances animales & végétales. Telle est la *terre blanche* qu'on obtient des os calcinés, après qu'on en a dégagé, par des lessives & des calcinations répétées, tout le *natron*, & la majeure partie de l'acide phosphorique animal qu'elle contenoit. Dans cet état, c'est la plus fixe & la plus réfractaire de toutes les terres ; elle est absolument infusible & invitrifiable, & n'a ni saveur ni odeur. Si l'on verse de l'eau dessus, elle s'en imbibe & l'absorbe avec avidité, mais sans s'échauffer comme fait la *chaux*, ni sans se durcir comme fait le *plâtre*. Elle ne décompose point le sel ammoniac, à moins qu'elle ne retienne encore du *natron ;* & dans ce cas, celui-ci décompose une partie du sel ammoniac, dont l'alkali volatil passe sous forme concrète, ce qui suffit pour démontrer que cette terre n'est point à l'état de *chaux*. Combinée avec l'acide nitreux, cette même terre forme un sel qui ne fuse point sur les charbons ardens, comme celui qui résulte de l'union du même acide avec la terre calcaire.

la prétendue converſibilité en terre n'eſt rien moins que démontrée, malgré les expériences multipliées des Boyle, des Wallerius (12) & des Margraff (13).

Enfin cette terre ſimple eſt unie à l'acide phoſphorique animal dans les *ſubſtances oſſeuſes* & les *coquilles d'œuf* ; à l'acide méphitique dans la *terre calcaire* & les coquilles des teſtacées ; à l'acide igné dans la *chaux vive* ; à l'acide vitriolique dans le *gypſe* ou *ſélénite*, ſans parler d'une infinité d'autres combinaiſons où elle entre comme principe conſtituant, ſouvent avec des modifications très-particulières. Voyez ma *Lettre à M. de Morveau, ſur les terres ſimples*, dans le Journal de Phyſique, mai 1781, pag. 353 & ſuiv. Voyez auſſi le *Mémoire de M. Berniard, ſur la terre des os*, ibid. janvier 1782, p. 40. Ce Chimiſte y démontre, ainſi que l'avoit déja fait M. de Morveau, l'identité de la terre ſimple qui exiſte dans les ſubſtances animales & végétales, dans le gypſe & dans le ſpath calcaire. Si je ne donne pas avec lui le nom de *terre calcaire* à cette terre ſimple & primitive, c'eſt qu'il me paroît abſurde de dire que le ſpath calcaire réſulte de la combinaiſon de l'acide méphitique avec la terre calcaire. M. Sage a d'ailleurs démontré, dans ſa Réponſe à M. Berniard, inſérée dans le cahier ſuivant du même Journal (*page* 125 *& ſuiv.*) que la *terre abſorbante* avoit des caractères diſtinctifs qui ne permettoient pas de la confondre avec la terre composée que nous appelons *calcaire*. En effet, la leſſive de la cendre des os bien filtrée, ne produit point de pellicule à ſa ſurface, même après avoir été conſervée pluſieurs jours. Cette leſſive alkaline, étant verſée dans de l'eau de chaux, la trouble & la décompoſe auſſitôt. Cette même leſſive de la cendre des os donne à la teinture bleue des violettes, une couleur verte qui ne ſe dégrade point comme celle produite par l'eau de chaux, qui devient jaune au bout de vingt-quatre heures, &c. &c.

(12) Recherches ſur la nature de la terre qui ſe tire de l'eau, des plantes & des animaux, dans les *Mémoires de l'Académie royale de Stockholm*, *année* 1760, *vol. XXI*, *p.* 39 *& ſuiv.*

(13) Voyez ſon Examen chimique de l'eau, dans les *Mém.*

Ces êtres, les plus simples que nous connoissions dans la Nature, n'existent point en masses pures & isolées, mais ils existent par-tout combinés, modifiés, mélangés les uns avec les autres, en différentes proportions & d'une infinité de manières; observation dont je tire une conclusion directement opposée à celle de M. le Comte de Buffon, qui prend pour ÉLÉMENS (14) les grandes

de l'Académie de Berlin, *tom. VII*, *ann.* 1751; & le Mémoire sur la conversion de l'eau en terre, par M. l'abbé Fontana, dans le *Journal de Physique*, *mars* 1779. Ce même Physicien vient enfin de constater par une expérience décisive, rapportée dans le Journal de Physique (*cahier de mai* 1782, *p.* 396), que la terre qu'on trouve dans les matras de cristal, remplis d'eau distillée, & fermés hermétiquement, après qu'ils ont été exposés au feu pendant long-temps, *provient de la dissolution de la matière du verre*, opérée par l'eau distillée, & non pas de l'eau même changée en terre, comme tant de Physiciens l'ont cru jusqu'à présent.

(14) « Les quatre élémens, dit M. de Buffon, ont été bien » saisis par les philosophes, même les plus anciens. *Ce ne sont » jamais que les grandes masses qu'il faut considérer*, lorsqu'on » veut définir la Nature. Le soleil, l'atmosphère, la mer & la » terre, sont les grandes masses sur lesquelles ils les ont établis. » S'il existoit un astre de *phlogistique*, une atmosphère d'*alkali*, » un océan d'*acide*, & des montagnes de *diamant*, *on pourroit » alors les regarder comme les* PRINCIPES *généraux & réels de » tous les corps; mais ce ne sont au contraire que des substances » particulières, produites, comme toutes les autres, par la combi» naison des véritables élémens.* » Introd. à l'Hist. des Minéraux, tom. I, p. 120 de l'in-4°. C'est au contraire, pourroit-on dire à M. de Buffon, par la raison que les *acides*, le *phlogistique* & les *alkalis* ne se trouvent point en masses distinctes & isolées dans la

masses résultantes de la combinaison des *élémens secondaires*, qui ne sont eux-mêmes que des résultats de la combinaison des véritables élémens.

C'est donc de la combinaison des *élémens secondaires* ou *chimiques*, les seuls que nous connoissions, que résultent non-seulement l'*air atmosphérique* & le feu *actuel* ou *développé*, mais encore les substances infiniment variées qui composent ce que nous appelons le *règne minéral*. Les moins composées de ces substances, telles que les *soufres*,

---

Nature, que ces principes, répandus par-tout sans paroître nulle part, doivent être censés véritablement élémentaires. L'eau de l'océan n'est-elle pas impregnée d'acide, de phlogistique, & de la terre base des sels que cette eau tient en dissolution? Elle ne seroit pas même fluide, sans le principe igné qui lui est uni. Il n'existe point, il est vrai, d'atmosphère d'*acide* ou d'*alkali*; mais l'alkali n'est pas même un principe secondaire, puisqu'on le décompose; & l'air que nous respirons n'existeroit pas, sans l'acide qui forme une de ses parties constituantes. Ce ne sont donc pas les grandes masses, comme telles, qu'il faut considérer, lorsqu'on veut s'élever jusqu'aux élémens; car le *feu*, qu'il ne faut pas confondre avec la lumière, n'existe peut-être pas dans le soleil; & la *terre* même, considérée comme élémentaire, ne se trouve nulle part en masse dans la Nature, quoique le plus grand nombre des corps solides en contienne. Au reste, puisque M. de Buffon regarde l'*acide* & le *phlogistique* comme des substances particulières produites par la combinaison de ce qu'il appelle les *véritables élémens*, qu'il nous indique un moyen pour soumettre à l'analyse ces deux substances, & pour en extraire le *feu*, l'*air*, la *terre* & l'*eau*, qui, suivant lui, les constituent.

& les *alkalis*, n'admettent en elles que deux principes conſtituans, qui, venant à ſe combiner avec un troiſième ou quatrième principe, forment dès-lors un SEL, ou, ce qui revient au même, une PIERRE, un MÉTAL, un MINÉRAL, &c.

Les différences très-marquées qui ſe rencontrent entre les divers composés & ſurcomposés du règne minéral, ont engagé les Naturaliſtes & les Chimiſtes à ranger ces ſubſtances ſous des claſſes préciſes & déterminées par des caractères plus ou moins tranchans; mais des obſervateurs profonds ont déja remarqué que ces claſſes, deſtinées à mettre de l'ordre dans nos connoiſſances, n'exiſtoient point dans la Nature. On peut dire, en effet, que, ſuivant l'intimité de la combinaiſon, elle va, par nuances inſenſibles, du ſel le plus ſoluble & le plus déliqueſcent à la pierre la plus dure & la plus inſoluble (15). Un criſtal de tartre, un ſel gemme, une ſélénite, un ſpath, un quartz, un diamant, diffèrent ſans doute par les principes qui les conſtituent; cependant la combinaiſon plus ou moins intime des principes conſtituans de ces différentes ſubſtances, eſt le réſultat d'un mécaniſme abſo-

(15) « Au fond, dit très-bien M. Bergman, les *ſels* forment » avec les *terres* une ſuite continue, tellement qu'il feroit diffi» cile de ne pas confondre les anneaux qui ſe touchent dans la » chaîne naturelle, ſi la méthode ne les ſéparoit par des limites » artificielles. » *Journal de Phyſique, ſeptembre* 1781, *p.* 210.

lument ſemblable, qui doit faire enviſager tous ces corps ſous un point de vue plus général qu'on ne l'a fait juſqu'à préſent.

On reſtreignoit le nom de SELS à certaines ſubſtances ſolubles dans l'eau, & douées d'une ſaveur plus ou moins marquée : on nommoit PIERRES d'autres ſubſtances inſolubles dans l'eau, & généralement infuſibles par elles-mêmes : enfin l'on appeloit MÉTAUX & MINÉRAUX celles qui, plus peſantes que les pierres, n'exigent qu'un degré de feu plus ou moins vif pour entrer en fuſion. Mais ces diviſions, vulgairement bonnes, ſont au fond très-ſuperficielles, & bien éloignées d'avoir le degré de préciſion qu'on leur ſuppoſe, puiſqu'il exiſte des ſels proprement dits, qui ſont inſolubles dans l'eau, tandis que certaines pierres, telles que le *gypſe*, s'y diſſolvent parfaitement, & que d'autres, telles que les *ſchorls*, ſont fuſibles par elles-mêmes, tout auſſi bien que les ſubſtances métalliques.

S'il eſt donc vrai, comme je l'ai avancé plus haut (page 13), que dans le règne minéral tout ſoit un réſultat de la combinaiſon plus ou moins intime des principes ſecondaires & de leurs compoſés, pourquoi ne regarderoit-on pas comme autant de *ſels* les ſubſtances *pierreuſes*, *minérales* & *métalliques*, ſur-tout ſi l'on entend par ce mot SEL, « tout mixte, ſoit naturel, ſoit artificiel, qui

» résulte de la combinaison d'un ou de plusieurs » acides, avec une ou plusieurs substances propres » à les neutraliser (16)? » Or, en partant de ce principe général & incontestable, le *phosphore*, le *soufre*, le *gypse*, les différens *spaths*, le *quartz*, le *schorl*, le *diamant*, sont autant de sels, & l'on ne doit pas plus en excepter le *verre* & les *amalgames*, que les *mines métalliques* & leurs *régules*.

Faudra-t-il donc renoncer à ces grandes divisions du règne minéral, consacrées dans toutes les langues, & par l'usage de tant de siècles? Non, sans doute; mais en les conservant, ne perdons pas de vue que les nuances qui les distinguent sont très-légères, puisqu'un peu de phlogistique fait passer rapidement l'arsenic de l'état salin à l'état métallique, sans que sa forme précédente en soit altérée, & qu'une vapeur de foie de soufre suffit pour revivifier une chaux métallique, ou du moins pour la minéraliser. En un mot, quel que puisse être l'intervalle qui, dans l'ordre des substances naturelles, sépare un *sel* d'une *pierre*, d'un *minéral* ou d'un *métal*, ces diverses substances ont ceci de commun, qu'ELLES SONT TOUTES SUSCEPTIBLES DE CRISTALLISATION, c'est-à-dire, de prendre une figure régulière & constante, lorsqu'après

(16) Sage, *Mémoires de Chimie*, p. 93. Le même, dans ses *Elémens de Minéralogie*, vol. I, p. 29; & Démeste, vol. I, Lett. IV, p. 43.

avoir

avoir été diſſoutes dans un fluide quelconque, leurs principes viennent à ſe rapprocher par le refroidiſſement ou l'évaporation du fluide qui les tenoit diſſoutes.

Phénomènes de la Criſtalliſation.

Examinons préſentement les principaux phénomènes qui dérivent de cette grande loi de la Nature, à laquelle ſont ſoumis tous les êtres qui ne ſe reproduiſent point par des organes, à la manière des animaux & des végétaux (17). Ces phénomènes ſont ſi merveilleux, que des Phyſiciens très-inſtruits n'ont cru pouvoir les expliquer qu'en admettant, dans le règne minéral, des ſemences (18),

(17) L'illuſtre Von-Linné avoit ainſi déterminé les limites des trois règnes de la Nature : *LAPIDES creſcunt; VEGETABILIA creſcunt & vivunt; ANIMALIA creſcunt, vivunt & ſentiunt.* » Il » ne feroit pas difficile de prouver, dit M. Bayen, que tout ce » que nous connoiſſons de *minéraliſé* ou de *lapidifié* a pris un » arrangement conforme aux lois de la criſtalliſation. On dit » communément : Les ANIMAUX *vivent*, les PLANTES *végè-» tent;* on pourroit dire de même : Les MINÉRAUX *criſtal-» liſent*, ce qui exprimeroit en un ſeul mot leur manière de s'a-» gréger. « *Journal de Phyſique, juin* 1778, *p.* 497.

(18) Tel étoit le ſentiment du célèbre Peireſc, au rapport de Gaſſendi, qui, dans la Vie de ce Savant, s'exprime en ces termes : » *Quippe in eâ non fuit ſententiâ* (Peireſcius), *ut exiſti-» maret omnes lapides ab initio mundi formatos; ſed voluit tem-» poris progreſſu pleroſque ita fieri ut ſinguli originem debeant ſuæ » materiei, propriiſque ſeminibus, configurationem verò partim ad » naturam, partim ad caſum referant acceptam. Nam cùm omnium*

des graines & des œufs, comme dans les deux autres règnes; mais cette idée, qui paroît fpécieufe au premier coup d'œil, & fimplifier même le plan de la Nature, n'eft pas mieux fondée que celle de quelques Penfeurs (19) qui, regardant la forma-

» *materies fit aqua feu liquor aut fuccus, exiftimavit variis in locis* » *contineri varia rerum femina* & fpeciatim lapideum, *quod liquori* » *immiftum, lactis inftar ipfum coagulet, fpecialemque imprimat* » *formam. Heinc cryftallum, adamantem, amethyftum, fimilefque* » *lapides fieri, cùm illorum femina limpidum liquorem, cujufmodi* » *folùm perficere poffunt, nacta fuerint, cæteros verò cum femina* » *eorum magis turbidum & obfcurum; & quoniam liquor tunc con-* » *tineri conquiefcereque in cavitate quâdam, & quafi* vafe feu » conceptaculo *debet, indè effici ut pretiofi etiam illi lapides,* » *fundum habeant craffum obfcurumque, tum quia conceptaculum* » *terreum immundumque ut plurimùm eft, tum quia quidquid eft in* » *liquore craffum fubfidit, coagulationemque proindè in fundo facit* » *hebetiorem. Cæterùm ipfos dum coagulantur diffindi* & multiplicari » ut grana fpicæ intra vaginam : *fubire autem cryftallum figuram* » *oblongam hexaedricam, fmaragdum dodecahedricam, adamantem* » *& rubinum octahedricam, & ita de aliis;* propter fpecialia » femina juxta quæ lapides non minùs conftanter regulariter- » que quam ftirpes atque animalia fuarum funt configuratio- » num. « Gaffendi, *in Vitâ Peirefc. p.* 346.

(19) M. de la Metherie, dans fes *Vues fur l'organifation animale & végétale*, (*Paris* 1781) dit que les animaux & les végétaux *font produits par la criftallifation de leurs femences*, & que, par la même force, ils font nourris & prennent l'accroiffement. *Journ. de Phyf. mars* 1781, p. 236. Voyez auffi fon *Mémoire fur la Criftallifation*, dans le même Journal, avril 1781, p. 251. M. Gueneau de Montbéliard n'a pas été fi loin; mais il admet dans le règne animal des *générations fpontanées*, qu'il regarde comme de fimples criftallifations de la matière vivante. Voyez l'Avertiffement du tome V de la Collection académique, partie étrangère.

tion du fœtus & la fécondation des plantes comme une vraie criſtalliſation, n'ont pas craint de rabaiſſer les productions animales & végétales au niveau des ſimples criſtaux.

En vain l'Auteur du livre intitulé *De la Nature* (20) s'appuie-t-il de l'exemple du criſtal de

(20) Voici la prétendue démonſtration métaphyſique dont M. Robinet ſe ſert pour prouver l'impoſſibilité de la formation du criſtal par la ſimple agrégation de ſes molécules intégrantes. » Je prends, dit-il, un morceau de criſtal; c'eſt une gerbe » de quatorze quilles, toutes de la même forme, toutes hexa» gones : je dis qu'il eſt impoſſible qu'elle ſe ſoit formée par » une addition ſucceſſive de particules terreuſes criſtallines. Cha» que aiguille a une figure hexagone *régulière* : contre une » figure hexagone il y a une infinité d'autres figures poſſibles » à plus ou moins de côtés & d'angles; voilà déja l'infini à » parier contre un que les parties criſtallines s'arrangeront ſous » une autre forme. « (*Oui, ſi l'on ſuppoſe que les parties criſtallines ne ſont pas déterminées, par la figure qui leur eſt primitivement inhérente, à s'aſſembler & ſe réunir dans un certain ordre & ſous un certain angle.*) » Contre un hexagone régulier, con» tinue M. Robinet, il y a une infinité d'hexagones irréguliers: » voilà encore l'infini à parier contre un, qu'une aiguille de » cette gerbe n'aura point la forme qu'elle prend conſtam» ment ». (*Auſſi n'eſt-il pas vrai que la forme conſtamment hexagone du criſtal de roche ſoit conſtamment régulière.*) » Que fera» ce, ajoute-t-il, ſi l'on ſonge que ce criſtal eſt de quatorze » aiguilles *ſemblables*; que tout le criſtal des Pyrénées eſt en » quilles hexagones *régulières*; qu'on en a tiré des milliers & » des milliaſſes de milliaſſes d'aiguilles; qu'on en tirera à l'in» fini. Voilà donc l'infinitième puiſſance de l'infini à parier » contre l'exiſtence de ces figures hexagones *régulières*, c'eſt-à» dire qu'elles ſont de la plus grande impoſſibilité imaginable. « *De la Nature*, par J. B. Robinet, tome I, part. 2, p. 209 &

roche, pour établir que les criftaux *proviennent de germes*, ainfi que les plantes & les animaux : la forme conftamment hexagone de ce *fel-pierre* n'offre rien de plus extraordinaire que celle du

---

210, édit. d'Amfterd. in 8° 1763. Une réflexion bien fimple fuffit pour anéantir tout ce beau calcul. Je conviens d'abord que la forme du *criftal de roche* eft toujours hexagone, comme celle du *vitriol de mars* eft toujours rhomboïdale, & celle de l'*alun* octaèdre. Je prouverai même, lorfqu'il fera queftion de cette pierre, que l'angle formé par chaque face du prifme avec la face qui lui eft contiguë, eft conftamment de 120°, de même que l'inclinaifon des faces de la pyramide fur le prifme, eft conftamment de 142°. Cependant, loin de trouver dans un même groupe de criftal de roche quatorze aiguilles *régulières*, je foutiens qu'il n'en exifte peut-être pas une feule qui foit dans les proportions géométriques d'un hexagone régulier, je veux dire, qui ait les fix faces de fon prifme d'une égalité parfaite. Il y a plus, c'eft que le criftal de roche n'eft pas toujours prifmatique : fa forme la plus fimple confifte en *deux pyramides hexaèdres à plans triangulaires ifocèles, jointes bafe à bafe fans aucun prifme intermédiaire* ; & quand le prifme s'y rencontre, il varie confidérablement dans fa longueur, fa largeur & les dimenfions refpectives de fes faces, quoique l'inclinaifon refpective de ces mêmes faces n'éprouve d'ailleurs aucune altération. J'ajoute que des deux pyramides qui doivent le terminer, il n'y en a fouvent qu'une feule d'apparente, & que très-fouvent l'inégalité des faces de la pyramide eft telle qu'elle paroît être triédre, ou même tronquée de biais. On voit par là combien le criftal de roche s'éloigne de cette parfaite régularité qu'on lui fuppofe. Quant à fa forme *conftamment hexagone*, il n'eft pas plus difficile d'en rendre raifon, par l'intime réunion des molécules fimilaires & déja figurées qui conftituent fes criftaux, qu'il ne l'eft d'expliquer la figure *conftamment cubique* du fel marin, par l'agrégation des molécules intégrantes effentiellement cubiques dont il eft compofé.

tartre vitriolé, que nous voyons ſe produire tous les jours, dans nos laboratoires, par la ſimple combinaiſon d'un *acide* avec un *alkali*, par l'intermède de l'eau. Cet Auteur, d'ailleurs très-ingénieux, ne pouvoit plus mal choiſir que l'exemple de l'*aſtroïte* & celui de la *numiſmale*, qui ſont des pétrifications, pour prouver que les pierres ont des vaiſſeaux fibreux, des glandes miliaires, enfin un appareil organique propre à ſe nourrir & à croître par intuſſuſception, tandis que rien n'eſt mieux démontré que l'accroiſſement des ſubſtances du régne minéral, par la ſimple agrégation de leurs molécules entre elles (21).

La VIE, comme l'a très-bien obſervé le célèbre Baron de Haller, eſt un degré plus haut que la VÉGÉTATION, & celle-ci un degré plus haut que la CRISTALLISATION. » La formation la plus » ſimple que nous connoiſſions, dit-il, c'eſt celle » des *ſels*, dont la ſtructure reſſemble à celle des » *criſtaux*. Dans une ſolution de ſel expoſée au » frais, il ſe ſépare de l'eau, malgré ſon unifor- » mité apparente, une multitude de parties angu- » leuſes, qui, ſelon la diverſité des ſels, forment

(21) *Rejicienda eſt opinio eorum qui autumant cryſtallos vegetando creſcere & nutrimentum attrahere quo latere matrici adhærent; ubi enim, quæſo, in cryſtallis adſunt partes organicæ vel ſuccum nutritium vehentes, vel diſtendi aptæ? ubi adſunt pori vel canaliculi per quos nutriri vel augeri poſſit, plantarum & animalium inſtar, cryſtallus?* Scheuchzer, Itin. Alpin. tome II, p. 257.

» des criftaux triangulaires, quadrangulaires, & à » plufieurs angles. Ces criftaux forment, par leur » attachement mutuel & par leur cohérence, dif- » férentes efpèces de corps réguliers. Dans cette » partie de la Nature, on voit des particules com- » pofer un tout dont la formation eft conftante » & régulière, *fans que le moindre foupçon de* » *femences & de germes puiffe s'y gliffer* (22). «

Les germes étant inadmiffibles pour expliquer la formation des criftaux, il faut néceffairement fuppofer que les *molécules intégrantes* ou *fimilaires* des corps ont, chacune fuivant la nature qui lui eft propre, une figure conftante & déterminée par la figure même des *principes conftituans* de ces mêmes molécules.

Mais il ne faut pas croire, avec plufieurs Phyficiens, que la figure particulière & cachée des *principes conftituans* des corps foit précifément la même que celle des *molécules intégrantes* ou *fimilaires*, qui réfultent de la combinaifon de ces premiers principes. M. le Comte de Buffon, partant d'une obfervation très-jufte de Leeuwenhoeck, qui avoit remarqué qu'un *cube de fel marin réfultoit de l'affemblage d'une infinité de cubes plus petits*, dit » que les fels & quelques autres miné-

(22) Réflexions fur le fyftême de la génération de M. de Buffon, dans la préface de l'édition allemande de fes Œuvres, par M. de Haller, p. 18 de la traduction françoife.

» raux ſont compoſés de parties ſemblables entre » elles, & ſemblables au tout qu'elles compoſent. » On ne peut guère douter, ajoute-t-il, que les » PARTIES PRIMITIVES ET CONSTITUANTES *de* » *ce ſel ne ſoient auſſi des cubes* d'une petiteſſe » qui échappera toujours à nos yeux, & même à » notre imagination (23). »

Cette mépriſe de M. de Buffon vient de ce que cet illuſtre Naturaliſte n'a pas diſtingué avec aſſez de ſoin les *parties ſimilaires* ou *intégrantes* des corps, de leurs *principes primitifs* ou *conſtituans*. Les parties intégrantes ou ſimilaires d'un cube de ſel marin, ſont en effet de petits cubes ſemblables au grand qui réſulte de leur aſſemblage; mais les *parties primitives & conſtituantes* de ce même ſel ſont l'acide & l'alkali marin, qui n'ont, ni l'un ni l'autre, la forme cubique, quoique cette forme puiſſe réſulter & réſulte en effet de leur combinaiſon par l'intermède de l'eau.

Ici s'élève une queſtion très-délicate & très-importante. La figure des *élémens ſecondaires ou chimiques* (qui, comme je l'ai dit plus haut, ſont l'acide, le phlogiſtique, la terre primitive & le principe aqueux) nous étant preſque auſſi peu connue que celle des *élémens primitifs* de la Na-

---

(23) Hiſtoire Naturelle générale & particulière, vol. II, chap. 2, pag. 19, édit. in-4°.

ture (24), on demande si la figure des *molécules intégrantes* ou *similaires* des corps est déterminée par l'un de leurs principes chimiques constituans, exclusivement à tout autre; ou si plusieurs de ces principes constituans concourent, par leur figure particulière, à la production de la figure moyenne qui résulte nécessairement de leur combinaison?

Cette question, qui ne peut être résolue que par les faits, me paroît mériter d'autant mieux d'être approfondie, que des Minéralogistes célèbres, tels que Wallerius (25) & Cronstedt (26), ont prétendu qu'il falloit faire une distinction entre ce qui causoit la figure d'un sel, & ce qui causoit

(24) » Il n'est rien dans la Nature, dit très-bien M. Grignon, qui ne se caractérise par une forme essentielle, » individuelle, sur laquelle le hasard n'a aucun empire. Chaque être a une figure déterminée, caractéristique, qui, de » concert avec la qualité de la substance, & aussi invariable » qu'elle, détermine sa propriété. La figure procède de l'essence de la substance; & de la figure jointe à l'essence procède la propriété de cette substance. Elles ont reçu l'existence » dans le même instant; car la MATIÈRE NE PEUT EXISTER » SANS FORME, & la matière douée d'une forme, a eu dès » le premier instant une propriété. « *Mémoires de Physique & de Métallurgie*, *pag.* 69.

(25) Observations sur les Cristaux & les Pierres précieuses, dans la première édition de sa Minéralogie, vol. I, p. 228 de la traduction françoise.

(26) Observations sur les Sels, dans son Essai d'un systême de Minéralogie, §. XI & CXLIII.

ſa criſtalliſation (27), celle-ci, ſuivant eux, étant produite par l'acide, qu'ils aſſurent être ſans figure,

(27) Voici le paſſage de Wallerius, qui paroît en avoir reconnu lui-même le peu d'exactitude, puiſqu'il l'a retranché de l'édition latine de ſa nouvelle Minéralogie. » Nous répon» drons, dit-il, en peu de mots à la queſtion, ſi les criſtaux » & les pierres précieuſes ſont redevables de leur figure à » quelques ſels, avec les criſtaux deſquels ils ont le plus de » reſſemblance. Il faut, avant toutes choſes, faire une diſtinc» tion entre ce qui eſt *la cauſe de la criſtalliſation*, & ce qui eſt » *la cauſe de la figure des criſtaux*. On a toujours confondu ces » deux objets; & comme le ſel (par ce mot *ſel*, Wallerius » entend l'acide, ainſi qu'on le verra dans la ſuite de cette re» marque) eſt ſans contredit la cauſe de la criſtalliſation, ſans » entrer dans de plus grandes recherches, on a prétendu que le » ſel étoit auſſi la cauſe de la figure des criſtaux & des pierres » précieuſes. «

(Je répondrai d'abord à Wallerius, que le ſel ou l'acide n'eſt pas plus la cauſe de la criſtalliſation, que la baſe alkaline, terreuſe ou phlogiſtique avec laquelle il ſe combine. L'un & l'autre principe concourent également à la criſtalliſation. La baſe ſans acide, & l'acide ſans une baſe quelconque, ne produiroient jamais un ſeul criſtal. En ſecond lieu, ſi le ſel ou l'acide eſt, comme l'aſſure Wallerius, *la cauſe de la criſtalliſation*, dès-lors il n'exiſte aucune ſubſtance criſtalliſée qui ſoit ſans acide ou ſans ſel; car ſans cela, ſa forme criſtalline ſeroit un effet ſans cauſe, puiſqu'elle ne dépend pas ſeulement de la baſe, ainſi que nous le verrons plus bas. Wallerius pourſuit ainſi:)

» 1°. Il ne paroît nullement douteux que les criſtaux de roche » & les criſtaux de ſel ne ſoient formés *par la combinaiſon d'une* » *ſubſtance terreſtre & d'une ſubſtance métallique*; un acide ne » pouvant former des criſtaux avant d'être uni à une baſe, ſoit » terreuſe, ſoit métallique. « *Ibid.*

(J'avoue qu'il ne m'eſt pas poſſible de concevoir la combi-

tandis que la figure eſt déterminée par la baſe qui ſature cet acide. Si cette opinion étoit fondée, il

naiſon d'une *ſubſtance terreſtre* avec une *ſubſtance métallique*, ſans le concours d'un acide quelconque. On aura beau entaſſer des ſubſtances *terreſtres & métalliques*, elles ne ſe combineront jamais, ſi elles n'ont été préalablement diſſoutes par un menſtrue acide, ou faiſant les fonctions d'acide, tels qu'en certains cas l'arſenic, le mercure, &c.)

» La Chimie nous apprend, dit Wallerius, que tous les ſels » & leurs criſtaux ſont produits par différentes combinaiſons de » *l'acide vitriolique ou ſulfureux*, quoique cet acide n'ait point » de figure par lui-même. « *Ibid.*

(La figure de l'acide vitriolique n'eſt point perceptible à nos ſens, non plus que celle du phlogiſtique; cependant la figure octaèdre rhomboïdale du ſoufre, qui réſulte de la combinaiſon de ces deux principes, doit nous faire préſumer que l'un & l'autre de ces principes ont une figure particulière dont cet octaèdre eſt le réſultat. Wallerius paroît ſuppoſer ici que les acides nitreux & marin ne ſont que des modifications de l'acide vitriolique, comme il le dit expreſſément à la page 319. » Le ſel acide, dit-il, ne peut qu'être unique dans ſon eſpèce, » & entièrement le même; ainſi l'acide qui ſe trouve dans le » ſel commun, le vitriol & le nitre, eſt de la même nature, &c. « Voyez auſſi l'obſervation 5e de la page 311 du même volume. Il ne dit rien de l'acide du phoſphore, qui étoit alors peu connu.)

» 2°. Pour prouver d'une façon plus convaincante, ajoute » Wallerius, que les criſtaux de ſel ou de roche *dépendent d'une* » *ſubſtance terreſtre & métallique*, il ſuffit de donner ici l'exemple » de *l'eſprit de nitre*. Si on unit cet eſprit avec un *alkali végé-* » *tal pur*, il ſe forme un ſel d'une figure priſmatique hexagone, » qu'on appelle *nitre* ou *ſalpêtre*. Si on unit le même eſprit de » nitre avec du ſel marin ou avec un *alkali minéral*, il ſe forme » un ſel *cubique*, *dont la figure eſt ſemblable à celle du ſel marin*. » Ne ſeroit-ce point la terre ou baſe alkaline qui produit les

me semble qu'en changeant d'acide, la base restant la même, la figure du sel neutre ne devroit pas

» variétés que nous remarquons dans les cristaux de ces sels? « *Ibid.*

(La figure du *nitre* dit improprement *cubique*, n'est point semblable à celle du sel marin, puisque celle-ci est un cube parfaitement rectangulaire (*Pl. II*, *fig.* 1-4), tandis que l'autre est un parallélipipède rhomboïdal (*Pl. IV*, *fig.* 1). Mais de ce que la forme du sel change avec sa nature, lorsqu'à un même acide on joint une base différente, il ne s'ensuit pas que la base seule soit la cause de ce changement de forme, comme Wallerius voudroit l'insinuer; & qu'ainsi la forme reste la même lorsqu'on joint à une même base un acide différent. En effet, les formes du *tartre vitriolé* (*Pl. VI*, *fig.* 1-14), du *nitre* (*Pl. III*, *fig.* 43-50), & du *sel fébrifuge* (*Pl. II*, *fig.* 1), ne sont pas semblables, non plus que celles du *sel de Glauber* (*Pl. III*, *fig.* 33-42), du *nitre* dit improprement *cubique* (*Pl. IV*, *fig.* 1) & du *sel marin* (*Pl. II*, *fig.* 1), quoique les premières soient le résultat du même *alkali fixe végétal*, joint à trois différens acides, & que les secondes soient le résultat du même *alkali fixe minéral*, joint à chacun de ces mêmes acides. Il est donc évident que la forme des cristaux n'est produite, ni par la base seule, ni par l'acide seul, mais par le concours de l'un & de l'autre. Si la base seule donnoit la forme, les différens acides, en la saturant, n'y apporteroient aucun changement. Si cette forme étoit, au contraire, le produit de l'acide seul, il n'y auroit pas une aussi grande diversité de formes dans les sels vitrioliques, par exemple, où le même acide est saturé par différentes bases; d'où l'on peut hardiment conclure que si la forme cachée de l'acide est modifiée par la base avec laquelle il se combine, celle de la base l'est aussi de son côté par l'acide qui la sature.)

Wallerius, après avoir dit que *dans les cristaux résultans de la dissolution de l'argent & du fer par l'eau-forte, cet acide demeuroit tel qu'il étoit auparavant*, ajoute : » Ce qui prouve encore

changer; aussi Wallerius assure-t-il qu'elle ne change pas; mais il est aisé de s'assurer du contraire.

» mieux que ce ne sont point les sels (les acides) qui pro» duisent la variété que nous remarquons dans les cristaux, » *mais qu'elle vient des métaux*, c'est qu'un seul & même métal » dissous dans différens acides, *conserve toujours dans ses cris*» *taux la figure qu'il a adoptée, & n'en change point pour prendre* » *celle des sels.* C'est ainsi que le *cuivre*, soit qu'on le fasse dis» soudre dans l'acide nitreux, dans l'acide vitriolique ou dans » l'acide du vinaigre, produit toujours constamment des cris» taux parallélipipèdes. De même, continue-t-il, si on fait » dissoudre du *plomb* dans du vinaigre ou dans de l'esprit de » nitre, on obtiendra des cristaux *polygones de la même figure.* » La même chose arrive à tous les autres métaux qui sont » solubles dans différens acides, & qui peuvent s'y cristalli» ser. « *Ibid.*

(Quoiqu'il soit vrai de dire que la plupart des solutions métalliques par les acides, affectent, lorsqu'elles cristallisent, le parallélipipède obliquangle ou rhomboïdal, on se tromperoit beaucoup si l'on croyoit que ce parallélipipède est le même dans tous ces cristaux, & qu'il s'y présente avec la même inclinaison dans ses faces, & la même direction dans ses troncatures. Il suffit, pour se convaincre du contraire, de comparer les *cristaux de Vénus* avec ceux du *nitre de cuivre* & du *vitriol bleu*. Les parallélipipèdes rhomboïdaux du *sel de saturne* ne ressemblent point non plus aux précédens, ni à ceux du *vitriol martial*, ni même aux octaèdres aluminiformes plus ou moins complets du *nitre de plomb*.)

» 3°. On voit dans la Nature, dit encore Wallerius, que les » métaux mêmes affectent une figure déterminée; & l'on ne » peut alléguer aucune raison de croire que le *sel* doive plus y » contribuer qu'à la génération d'autres métaux *qui n'affectent* » *point de figure.* » (J'avoue que ceux-ci me sont inconnus.) » Le plomb, par exemple, a pour l'ordinaire une figure cubi-

Il eſt vrai que la figure ainſi que la nature du ſel change toutes les fois qu'un même acide eſt ſaturé par une nouvelle baſe, ce qui pourroit faire croire que dans ce cas la baſe du ſel neutre eſt la cauſe déterminante de la figure qu'il poſſède; mais ſi, d'autre part, nous préſentons à une même baſe des acides différens, la forme & la nature du ſel ſeront également changés. La baſe n'eſt donc pas la ſeule cauſe déterminante de la figure des criſ-

» que, comme on peut le voir dans toutes les galènes ou mines » de plomb : eſt-ce une raiſon pour dire que dans toutes les » galènes il ſe trouve *du ſel?* « *Ibid.*

(Il eſt évident, par tout ce qui précède, que par le mot *ſel*, Wallerius n'entend qu'un acide quelconque : or, non-ſeulement la galène ou mine de plomb ſulfureuſe, mais le plomb même à l'état métallique ou de régule, contient un acide. Dans le premier cas, c'eſt l'acide du ſoufre; dans le ſecond, c'eſt l'acide du principe métalliſant. Les mines de plomb blanche & verte contiennent de l'acide méphitique, plus connu ſous le nom d'*air fixe*. Il eſt donc vrai de dire non-ſeulement qu'il entre un ſel dans la compoſition de la galène, mais encore que la galène eſt un corps compoſé à la manière des ſels, & pour trancher le mot, que la galène eſt elle-même un ſel dont la forme criſtalline eſt le cube ou l'octaèdre. En effet, ſi, comme Wallerius en convient, *le ſel eſt la cauſe de toute criſtalliſation*, de cela même que la galène eſt criſtalliſée, j'ai droit d'en conclure qu'un acide ou ſel quelconque s'y rencontre; car on ne doit pas s'arrêter à la diſtinction futile que l'acide eſt ſeulement cauſe de la criſtalliſation, tandis que la baſe ſeule eſt la cauſe de la forme. Ces deux phénomènes ſont inſéparables l'un de l'autre, puiſqu'un *criſtal* n'eſt autre choſe qu'une figure polyèdre réſultante de la combinaiſon plus ou moins intime des principes conſtituans des corps.)

taux, & l'acide y contribue pour le moins autant; d'où l'on peut conclure que la forme polyèdre des sels & des cristaux en général, est un résultat moyen tant de l'acide constituant que du principe aqueux, phlogistique ou terreux auquel cet acide est uni.

Quant à la manière dont s'opère la cristallisation, elle dépend de plusieurs circonstances essentielles, sans lesquelles cette opération de la Nature ne peut avoir lieu, ou du moins se manifester que d'une manière très-confuse & très-imparfaite. Ces circonstances dérivent, ou de la nature même des principes, ou des intermèdes nécessaires à leur combinaison.

Plus les principes constituans des corps approchent de leur état de simplicité primitive, plus ils tendent à se combiner, ou, en d'autres termes, plus ils ont entre eux d'*affinité ;* aussi les *principes secondaires*, les seuls dont nous puissions parler, sont-ils presque toujours combinés, soit entre eux, soit avec leurs composés & surcomposés.

L'*acide*, par exemple, a tant d'affinité avec l'*eau*, qu'il faut le garantir avec le plus grand soin du contact de l'air, pour le conserver dans cet état de pureté que l'on appelle *concentration ;* mais alors même l'acide n'est point exempt de *phlogistique*, dont il est plus ou moins avide, selon les différentes modifications qui le constituent *acide*

vitriolique, *nitreux*, *marin*, &c. D'un autre côté, le principe terreux a beaucoup d'affinité avec les acides & avec l'eau, ce qui fait qu'il eſt preſque impoſſible d'avoir cet élément terreux parfaitement dégagé de toute autre ſubſtance.

Cette extrême tendance des acides & des autres principes élémentaires à ſe combiner entre eux, donne naiſſance à des MIXTES, dont les plus ſimples que nous connoiſſions, ſous forme concrète ou criſtalliſée, ſont les *alkalis*, le *ſoufre* & le *phoſphore*, leſquels, ainſi que je l'ai déja remarqué, n'admettent dans leur conſtitution particulière que deux principes élémentaires. On doit ranger dans le même ordre les *acides concrets* (28), tels que l'acide du *ſucre*, celui du *tartre*, l'*huile de vitriol glaciale*, & même l'eau criſtalliſée par le froid ou à l'état de *glace;* car il ne faut pas croire que l'eau, dans cet état, poſſède la ſimplicité primitive du principe aqueux.

Auſſitôt qu'un mixte ſalin, tel qu'un *ſoufre*,

(28) S'il étoit vrai, comme M. Macquer & d'autres Chimiſtes l'ont avancé, que l'*acide* fût compoſé d'eau, de terre & de feu, il perdroit ſon titre d'*élément ſecondaire*, pour entrer dans la claſſe des *mixtes;* mais juſqu'ici tous les efforts de l'analyſe ont été impuiſſans pour extraire un ſeul atôme de terre d'un acide bien rectifié, & l'eau que cet acide contenoit ne lui étoit pas eſſentielle, puiſqu'au contraire elle en affoibliſſoit l'énergie, qui augmente, ainſi que ſa peſanteur ſpécifique, à proportion qu'il eſt déflegmé.

un *alkali*, une *base terreuse* quelconque, vient à se combiner, à l'aide de la dissolution, avec quelque principe acide, ou propre à faire les fonctions d'acide, il en résulte un *composé*, & souvent même un *surcomposé*, s'il arrive que les acides ou les bases se compliquent & se multiplient, comme on le voit dans les *foies de soufre*, les *substances métalliques*, &c. Ce composé ou surcomposé, qu'on nomme *sel*, *pierre*, *minéral* ou *métal*, suivant la nature différemment modifiée des principes qui le constituent, n'est soluble dans l'eau qu'en raison de la quantité plus ou moins grande du principe aqueux que l'acide a retenu dans l'instant de sa combinaison. Dans ce cas seul, l'eau entre dans la composition du sel, comme une des parties constituantes, non pas du sel même, quant à l'essence saline, mais de la forme de ses cristaux.

L'effet immédiat de la cristallisation étant, comme on l'a vu précédemment, la réunion des molécules intégrantes ou similaires des corps en masses polyèdres & déterminées, les principales circonstances de ce phénomène sont :

1°. Que ces molécules ont l'admirable propriété de s'unir plusieurs ensemble, en gardant entre elles un ordre symétrique, tel qu'elles forment des corps réguliers, & différemment figurés, suivant la nature de chaque sel.

2°. Que cette réunion, (suivant l'ancien axiome

Corpora

Corpora non agunt nisi sint soluta) ne peut s'opérer, si ces molécules n'ont été préalablement *dissoutes* (29) & séparées les unes des autres par l'interposition d'un fluide (30).

3°. Que c'est par l'évaporation, le refroidissement, la soustraction ou même la combinaison

(29) J'entends par ce mot une vraie *dissolution*, & non un mélange mécanique de molécules assez légères pour rester quelque tems suspendues dans un fluide avec lequel elles n'ont que peu ou point d'affinité. Ces dernières ne peuvent jamais cristallifer dans un tel fluide, quoique le célèbre Bergman ait avancé le contraire. » *Sed non tantum*, dit-il, *verè soluta in aquâ* » *determinatas adquirunt formas, verum etiam, ni fallor, immixta* » *satis attenuata. Scilicet materiæ, quæ aquam respuunt, in eâdem* » *tamen suspensæ hærent, si justo divisionis gradu talem adquisive-* » *rint respectu massæ amplitudinem, ut fluidi ambientis gravita-* » *tem æmulentur. Tales moleculæ mutuâ sine dubio gaudent attrac-* » *tione & necessariâ mobilitate, cur non crystallos dabunt? Et vero* » *videtur simillimum plurimas terras quæ in regno occurrunt mine-* » *rali, symmetricâ & regulari præditas formâ, hâc viâ coa-* » *luisse.* « De form. crystallor. p. 15. Voyez le contraire établi dans l'introduction de la seconde partie, qui traite des cristaux pierreux, ainsi qu'à l'article des *gemmes*, dans le volume suivant.

(30) Quoique l'*eau* soit de tous les fluides celui qui fournisse les cristallisations les plus régulières & les plus complètes, & qu'il paroisse être celui dont la Nature a fait le plus fréquent usage, cependant le *fluide igné*, le *mercure*, les *fluides aériformes*, & généralement tout fluide qui peut tenir suspendues des molécules cristallines, ou du moins leur permettre de s'approcher, font des agens propres à la cristallisation ; mais les fluides gras & visqueux, tels que les *eaux mères*, les *huiles*, les *graisses* & les *bitumes*, y sont les moins propres de tous, & cela, sans doute, à cause de leur tenacité, qui gêne l'attraction prochaine & réciproque des molécules entre elles.

d'une partie de ce fluide, que ces molécules ſe rapprochent, & parviennent à ſe toucher & à s'unir.

4°. Que par conſéquent le concours de l'air ambiant, celui du chaud & du froid, ſont ordinairement néceſſaires à la criſtalliſation.

5°. Que la réunion des molécules intégrantes ou ſimilaires a lieu lorſqu'elles ſont parvenues à un tel degré de proximité, qu'elles puiſſent aiſément franchir l'eſpace qui les ſépare, par la tendance qu'elles ont entre elles.

6°. Que ces molécules forment des maſſes d'une figure conſtante & régulière, lorſqu'elles ont le temps & la liberté de ſe joindre les unes aux autres par les faces qui ſont le plus diſpoſées à cette union.

7°. Que ces mêmes molécules forment des maſſes irrégulières & variées à l'infini, lorſque la ſouſtraction du fluide interpoſé ſe fait ſi promptement, que les parties qu'il ſépare ſe trouvent rapprochées & dans le point de contact avant d'avoir pu prendre, reſpectivement les unes aux autres, la poſition vers laquelle elles tendent naturellement.

8°. Enfin, qu'un effet ſemblable peut provenir de l'agitation qu'auroit éprouvée le fluide dans le temps de la criſtalliſation; car alors les molécules ſe ſont jointes indiſtinctement par les faces que le

hasard présentoit l'une à l'autre dans ce contact forcé.

Ces molécules intégrantes des corps sont *homogènes* entre elles ; car, quoiqu'à proprement parler il n'y ait rien dans la Nature d'intrinsèquement homogène que les seuls *principes primitifs*, puisque les *élémens secondaires* sont déja composés, & que ceux-ci sont la base de tout ce qui existe, on regarde comme *homogènes*, c'est-à-dire de même nature, les *molécules intégrantes* des corps, tandis que les *molécules primitives ou constituantes* de ces mêmes corps sont en effet très-*hétérogènes*, c'est-à-dire de nature très-différente entre elles. Si la matière étoit homogène, comme quelques Philosophes l'ont avancé, il n'y auroit ni action, ni réaction, ni affinité, ni pesanteur, ni combinaison, ni cristallisation (31).

(31) » Considérons, dit Wallerius, le nombre presque infini » des corps naturels, la diversité de leur caractère, les parti- » cules très-hétérogènes qui les composent ; ces corps ne peu- » vent tirer leur origine d'une matière simple, homogène dans » son espèce. En effet, une matière simple & homogène ne peut » produire que des corps homogènes, qui ne sauroient être regar- » dés comme *mixtes* ou *composés*, mais seulement comme for- » més par agrégation. Il n'existeroit alors qu'une différence » numérique entre les corps naturels, ce qui répugne à l'expé- » rience. En observant ensuite qu'il y a des corps dont les qua- » lités sont absolument contraires, nous ne pouvons raisonna- » blement dériver ces affections & qualités d'une seule & même » matière. Nous savons de plus, par l'expérience, qu'on obtient » des corps des principes qui ne peuvent mutuellement se con-

Toute la matière, prise en général, étant donc essentiellement hétérogène, son homogénéité n'est relative qu'aux parties de cette matière qui conviennent entre elles par la combinaison des mêmes principes constituans, soit que ces principes, hétérogènes entre eux, soient primitifs ou déja modifiés par une combinaison subséquente à leur existence. Or l'union des principes primitifs est telle dans l'*acide*, le *phlogistique*, la *terre absorbante* & l'*eau*, qui sont nos élémens secondaires, qu'elle ne peut être rompue ni dissoute par aucun procédé connu.

D'un autre côté, l'union des principes secondaires entre eux & leurs dérivés, telle, par exemple, que celle d'un acide avec une base aqueuse, phlogistique, alkaline ou terreuse, ou bien celle d'un soufre avec un alkali, &c. quoique moins parfaite que la précédente, est cependant si intime, que leur séparation devient impossible par tous les moyens que l'on nomme *mécaniques*, & qu'elle ne peut être opérée que par les divers degrés d'af-

» vertir l'un dans l'autre. Concluons donc qu'un seul principe » ne suffit point pour expliquer cette différence des corps. « *De l'Origine du monde*, *trad. franç. p.* 139 & 140. Wallerius pense qu'il ne peut y avoir ni plus ni moins que deux principes des corps naturels, l'un *fixe & passif*, l'autre *actif & volatil*: il convient néanmoins que tous les corps se résolvent, par l'analyse, en principe *terreux*, *inflammable*, *salin* & *aqueux*, mais il croit ces deux derniers convertibles.

finité, ou les rapports plus ou moins grands que l'expérience a fait trouver entre les principes conſtituans des corps. Ainſi, tant qu'on n'aura point recours à l'analyſe ou décompoſition chimique, les molécules intégrantes d'un corps quelconque pourront être atténuées, diviſées, diſſoutes même juſqu'à la plus extrême petiteſſe, ſans ceſſer pour cela d'être homogènes entre elles, puiſque leur homogénéité réſulte de leur compoſition, & nullement de leur agrégation.

Mais ſi l'on a recours a la décompoſition, bien différente d'une ſimple diviſion des parties, qui n'eſt qu'une *ſolution de continuité*, le nouveau compoſé qui en réſultera, de même que celui qui exiſtoit avant la décompoſition, n'eſt point une agrégation de particules hétérogènes, douées chacune de la propriété qui les caractériſe comme telles ; c'eſt un nouveau mixte, un nouveau corps, qui diffère eſſentiellement, tant par ſa figure que par ſes autres propriétés, de chacune des ſubſtances élémentaires qui le conſtituent. Si c'eſt, par exemple, un *ſel neutre*, il n'a plus les propriétés *acides* ni *alkalines*, mais celle d'une ſubſtance ſaline particulière, qui n'exiſtoit point avant la combinaiſon : dès lors les *molécules intégrantes* de ce nouveau ſel ſont homogènes entre elles, quoique formées par la réunion de principes vraiment hétérogènes.

Enfin tous les composés & surcomposés, quelle que soit leur nature *saline*, *pierreuse*, *sulfureuse* ou *métallique*, ont, avec leurs congénères, l'homogénéité qui résulte d'une même combinaison, d'une même densité, d'une même configuration. S'il arrive donc qu'un nombre plus ou moins grand de ces différentes substances se trouve, à l'aide d'un ou de plusieurs intermèdes, en dissolution dans un même fluide, elles tendront généralement à s'agréger, à se réunir chacune à celle qui lui est homogène; &, selon les divers degrés d'affinité qu'elles auront avec le dissolvant commun, elles formeront plus ou moins rapidement des masses cristallines particulières, qui se précipiteront successivement, à mesure qu'elles cesseront d'être équipondérables avec le fluide, de manière que chaque espèce de *sel*, de *pierre* ou de *minéral*, sera très-distincte de celle qui lui est hétérogène. Delà ces masses mélangées de différens cristaux, souvent contenus les uns dans les autres, & que la Nature nous présente, depuis la simple géode & les groupes de toute espèce qui tapissent les cavités des filons, jusqu'à ces énormes masses granitiques qui servent de base à nos continens.

Nulle cristallisation ne pouvant s'opérer sans le concours d'un fluide, qui, par son interposition, mette les molécules intégrantes des sels à portée de s'unir, tantôt par toutes leurs faces indistinc-

tement, tantôt par celles de ces faces qui peuvent avoir entre elles le contact le plus absolu & le plus immédiat, il arrive de deux choses l'une : ou le fluide conserve une affinité plus ou moins grande avec les principes constituans des sels qui s'y forment ; & dans ce cas il entre en différentes proportions dans la composition de leurs cristaux : ou ce fluide, par le concours d'un nouveau principe hétérogène, perd l'affinité qu'il avoit avec les molécules dissoutes ; & alors le nouveau composé qui se produit venant à perdre, dans l'acte même de la combinaison, le principe à l'aide duquel une de ses parties constituantes étoit soluble dans le fluide, celui-ci, loin d'entrer dans un tel composé comme partie intégrante & subsidiaire, ne sert plus que de véhicule aux deux principes hétérogènes, qui, une fois combinés, l'abandonnent, soit en le surnageant, soit en s'y précipitant, suivant le nouveau degré de densité qu'a acquis le cristal résultant de leur combinaison.

Selon que les cristaux se sont formés de l'une ou de l'autre manière, ils sont solubles ou non dans le fluide où ils ont pris naissance. On doit ranger dans la première classe tous les cristaux salins solubles dans l'eau, quelques cristaux pierreux, tels que le gypse, les cristaux métalliques produits par l'amalgame, & même ceux qui ont été produits dans le feu par un refroidissement lent

& gradué des molécules métalliques. On doit remarquer, à l'égard de ces derniers, que le principe igné s'y trouvant, & comme partie intégrante de la forme criſtalline, & comme partie conſtituante de la ſubſtance métallique, ſon action ne ſe borne pas à rompre ſeulement l'agrégation réciproque des molécules intégrantes, (ainſi que l'eau le fait relativement aux ſels qui y ſont ſolubles) mais que cette action du fluide igné va de plus, excepté dans les métaux parfaits, juſqu'à détruire la combinaiſon des molécules métalliques, tant par le dégagement du phlogiſtique, l'une de leurs parties conſtituantes, que par l'introduction d'une plus grande quantité d'*acide igné;* ce qui change le compoſé métallique en un autre très-différent, dans lequel le métal eſt réduit à l'état de *chaux*.

Dans la ſeconde claſſe doivent être compris tous les criſtaux qui, produits dans l'eau, ou par le concours de l'eau & des vapeurs aériformes, y demeurent inſolubles après leur formation. Telles ſont la plupart des pierres, ainſi que les ſoufres, les pyrites, les différentes mines métalliques, & même les criſtaux produits par la revivification d'une terre métallique en diſſolution dans une eau chargée d'acide, tels que ſont ceux qu'on obtient des *eaux cémentatoires*, auxquels on peut ajouter les criſtaux formés par ſublimation, ſoit dans l'air, ſoit dans tout autre fluide aériforme.

C'eſt ainſi, par exemple, que le *ſpath calcaire*, produit dans l'eau par la combinaiſon de l'acide méphitique avec la terre ſimple, que M. Sage déſigne ſous le nom d'*abſorbante*, n'eſt point ſoluble dans l'eau tant que cette combinaiſon ſubſiſte; mais vient-on à la détruire par la calcination, l'acide igné remplaçant alors l'acide méphitique chaſſé par le feu, forme, avec la terre baſe du ſpath, un nouveau compoſé, qui prend le nom de *chaux vive*, & qui ſe diſſout parfaitement dans l'eau. Cependant ſi l'acide igné vient à ſe dégager de cette baſe terreuſe qu'il mettoit à l'état de *chaux*, & qu'il ſoit à ſon tour remplacé par de l'acide méphitique, le *ſpath calcaire régénéré* qui réſultera de cette nouvelle combinaiſon, ſera, comme auparavant, inſoluble dans l'eau. Auſſi, lorſque cette régénération ſe fait lentement & peu à peu, par le ſeul contact de l'air de l'atmoſphère avec l'*eau de chaux*, voit-on ce ſpath criſtalliſer confuſément à la ſurface de la diſſolution, ſous la forme d'une pellicule que l'on appelle *crême de chaux*, tandis que ſa ſéparation d'avec le fluide en trouble la tranſparence juſqu'à l'entière précipitation des molécules calcaires, ſi la combinaiſon ſe fait rapidement par l'introduction d'une ſuffiſante quantité d'acide méphitique.

Nous avons, dans les *eaux cémentatoires*, un autre exemple non moins frappant de criſtaux

formés dans un fluide, ſans avoir retenu dans leur compoſition la moindre partie du fluide qui tenoit leurs molécules en diſſolution. Dans ces eaux, qui, par l'intermède d'un acide, tiennent une terre métallique en diſſolution, on voit le cuivre réduit & précipité par le fer, ou l'argent par le cuivre; & tandis que la terre du métal précipitant reſte diſſoute dans la liqueur, celle du métal précipité s'y criſtalliſe, en s'emparant du principe de la métalléité, dégagé par l'acide diſſolvant. Or les criſtaux du métal, ainſi revivifié par la voie humide, ne retiennent pas la moindre portion du fluide dans lequel ils ſe ſont formés: auſſi n'y ſont-ils point ſolubles; & ſi ces criſtaux, de même que ceux qui naiſſent dans le fluide igné, ſont au contraire ſolubles dans ce dernier fluide, ce ne peut être qu'en raiſon du phlogiſtique qu'ils contiennent, lequel eſt, comme l'on ſait, une des parties conſtituantes du fluide igné.

Mais ſi les criſtaux métalliques formés par la voie humide ſont immédiatement ſolubles dans le fluide igné, il n'en eſt pas de même des criſtaux pierreux, qui ont été produits également par la voie humide. Ceux-ci varient beaucoup à cet égard, en raiſon des principes qui les conſtituent. Les uns, tels que le gypſe, s'y comportent à la manière des ſels, & y perdent leur eau de criſtalliſation, ſans être pour cela décompoſés: d'au-

tres, tels que le ſpath calcaire & le ſpath peſant ou ſéléniteux, s'y décompoſent par la calcination, pour former, avec le fluide igné, de nouvelles combinaiſons qu'on nomme *chaux*, phoſphore de Bologne, &c. D'autres, tels que le diamant, s'y volatiliſent & s'y conſument: d'autres, tels que les amiantes, les grenats, les ſchorls, &c. y entrent en fuſion ſans intermède, & forment de nouveaux composés qu'on nomme *verre*, *émail*, &c. D'autres enfin, tels que la plupart des gemmes, les quartz & criſtaux de roche homogènes, les grès purs, les ſpaths fuſibles ou vitreux non mélangés (32), y ſubſiſtent ſans altération, & ne paſſent à la combinaiſon vitreuſe qu'à l'aide de quelques intermèdes appelés *flux* ou *fondans*.

---

(32) M. Boſc d'Antic, dans ſon Mémoire ſur la fauſſe émeraude d'Auvergne, dit que M. Pott s'eſt trompé, en aſſurant que le ſpath fuſible ou vitreux *n'entroit point en fuſion à un feu violent.* Pour le prouver, il objecte à M. Pott que la fauſſe émeraude d'Auvergne entre ſeule & ſans addition en une fuſion parfaite. Mais M. Pott a parlé du ſpath fuſible pur, tandis que la fauſſe émeraude d'Auvergne eſt un ſpath fuſible mélangé de quartz, de même que celui de Langeac & de Giromagny. Auſſi M. d'Antic obſerve-t-il que ſa fauſſe émeraude *fait feu avec le briquet*; d'où il s'eſt cru en droit de reprocher encore à MM. Pott & Wallerius d'avoir donné comme un des caractères du ſpath fuſible *de ne point faire feu avec l'acier.* Cependant M. Pott avoit averti (Lithogeog. vol. II, p. 130) qu'il parloit du ſpath fuſible pur, & non de celui qui eſt mêlé de quartz.

Adhérence d'agrégation & de compofition.

Il eft effentiel de diftinguer, dans toute criftallifation, l'union qui réfulte de l'agrégation des molécules intégrantes entre elles, d'avec celle que produit la combinaifon des molécules primitives ou conftituantes. La première peut ceffer par furabondance ou par défaut de l'un des principaux agens de la criftallifation. Ainfi l'eau, dans les criftaux falins, peut les diffoudre de nouveau, fi elle excède la quantité néceffaire au contact immédiat des molécules intégrantes de la fubftance faline; & cette même eau peut encore rompre l'agrégation de ces molécules, lorfqu'elle les abandonne pour fe porter ailleurs. L'un ou l'autre effet a lieu dans plufieurs fels, par le feul contact de l'air extérieur, qui tantôt abforbe l'eau de leur criftallifation au point de les réduire en cet état pulvérulent que l'on nomme *efflorefcence*, & tantôt introduit dans ces fels une humidité furabondante à leur agrégation, d'où réfulte cet état de folution que l'on nomme *déliquefcence*. Dans l'un ou dans l'autre cas, le fel n'eft point décompofé; l'union de fes molécules intégrantes eft feulement rompue, tandis que celle des principes conftituans fubfifte dans fon intégrité. On peut donc reftituer à ces fels la forme criftalline qui leur eft propre, en débarraffant les uns de cette humidité fura-

bondante, & en reſtituant aux autres celle qui manque à l'intimité du contact des molécules entre elles.

Il en eſt à peu près de même, ſur-tout dans les métaux parfaits, de l'agrégation des molécules métalliques : elle peut être rompue par ſurabondance de fluide igné, & rétablie par la ſouſtraction de la portion de ce fluide excédente à leur agrégation, ſans que l'union des principes conſtituans de la ſubſtance métallique ait été ſenſiblement altérée par cette déſunion des molécules intégrantes. Mais, comme on l'a vu plus haut, l'action du feu, qui d'abord n'opère que la déſunion de ces molécules intégrantes, ne tarde pas, ſi elle eſt aidée du concours de l'air, & que le métal ſoit du nombre de ceux que l'on appelle *imparfaits*, à détruire l'union même des molécules conſtituantes, en portant ce métal à l'état de *chaux*, puis à l'état *vitreux*, par la volatiliſation de ſon phlogiſtique, & la ſaturation de ſa terre avec l'*acide igné*.

Quoique le fluide aqueux ſeul ne puiſſe parvenir à rompre l'agrégation des molécules métalliques, ſi ce n'eſt par la voie mécanique du frottement ou de la trituration, cependant ce même fluide, aidé du concours de l'air, parvient auſſi ſans peine à détruire l'union de combinaiſon des métaux imparfaits. Le phlogiſtique eſt, par ce

moyen, dégagé de la ſurface du métal ; & l'acide méphitique, qui s'y introduit en même temps, forme, avec la portion décompoſée du métal, cette nouvelle combinaiſon qui, dans le fer, prend le nom de *rouille*, & que les Antiquaires nomment *patine* ſur les bronzes antiques.

Quant à l'*adhérence d'agrégation* des molécules homogènes des fluides, elle ne cède en force qu'à l'*adhérence de combinaiſon*, qui produit l'homogénéité ; mais l'une & l'autre de ces forces, réunies dans l'acte de la criſtalliſation, ſont bien ſupérieures à l'*adhérence de ſimple juxtapoſition*. Dans celle-ci, des molécules ou des maſſes non diſſoutes, & déja combinées, entaſſées tumultuairement par la ſeule force de la gravitation centrale ou de la peſanteur, ne peuvent avoir entre elles qu'un contact très-ſuperficiel. C'eſt cette dernière ſorte d'adhérence qu'on rencontre dans les dépôts terreux & ſablonneux, formés par couches horizontales, tant par les eaux de l'océan, que par celles des fleuves, des lacs, des torrens, & généralement par toutes les cauſes qui ont bouleverſé ou modifié la ſurface de nos continens ; encore parmi ces dépôts de matières accumulées, s'en rencontre-t-il un grand nombre, tels que les *marbres ſecondaires* ou *coquilliers*, les *brèches*, les *poudingues* & autres roches concrètes, dont les parties, d'abord juxtapoſées, ont été, depuis leur accumulation,

cimentées & réunies en maſſes ſolides plus ou moins conſidérables, par une matière diſſoute, qui, après avoir pénétré & rempli leurs interſtices, s'y eſt criſtalliſée d'une manière plus ou moins confuſe, comme j'eſpère le démontrer dans l'*appendice à la ſeconde partie.*

Tranſparence des Criſtaux.

L'homogénéité des molécules intégrantes qui conſtitue la tranſparence de certains fluides, eſt auſſi ce qui conſtitue la *tranſparence des criſtaux* qui s'y forment. Ainſi, de cela ſeul qu'un criſtal eſt diaphane, j'ai droit de conclure que ſes molécules intégrantes ſont homogènes entre elles. Si, au contraire, ce criſtal eſt opaque, je ne ſuis pas également fondé à en conclure l'hétérogénéité de ſes molécules intégrantes, & cela, pour trois raiſons principales. La première, c'eſt qu'il exiſte pluſieurs corps, tels que le mercure & les autres ſubſtances métalliques, les ſoufres, les huiles, les graiſſes, les bitumes, & généralement tous les corps ſurchargés de phlogiſtique, dans leſquels les molécules intégrantes, quoique homogènes entre elles, n'ont cependant que peu ou point de tranſparence dans l'état de fluidité. La ſeconde, c'eſt que les fluides même les plus tranſparens peuvent, ſans rien perdre de leur homogénéité, former des criſtaux plus ou moins opaques, par

une agrégation rapide & confuse de leurs molécules, comme on le voit dans plusieurs sels dont on a trop accéléré la cristallisation. La troisième, c'est qu'un cristal diaphane dans l'instant de sa formation, peut, avec le temps, acquérir de l'opacité par la perte ou le dégagement de l'une de ses parties intégrantes ou constituantes.

L'opacité d'un cristal n'indique donc pas toujours l'hétérogénéité de ses molécules intégrantes; & cette remarque a lieu sur-tout dans tout cristal métallique ou fortement phlogistiqué, & même dans tout cristal salin qui s'effleurit en perdant l'eau de sa cristallisation; mais à l'égard des cristaux pierreux, on peut regarder leur opacité comme généralement produite par des molécules hétérogènes déja concrètes ou non dissoutes, qui se trouvoient interposées ou suspendues dans le fluide, au moment où ses parties se sont rapprochées par la cristallisation.

Que ces molécules soient aqueuses, aérées, terreuses, sulfureuses ou métalliques, si elles sont dans des circonstances peu favorables à leur combinaison avec d'autres molécules dissoutes, ou qu'elles soient déja combinées de manière à ne pouvoir faire un tout homogène avec le dissolvant, & que de plus la cristallisation s'opère trop rapidement pour qu'elles puissent se séparer de la masse, en obéissant aux lois de la pesanteur, elles

seront

seront interceptées par les molécules cristallines, dont elles troubleront plus ou moins la transparence, sans rien déranger dans la forme extérieure, excepté dans le cas où les molécules hétérogènes seroient trop abondantes; car alors la forme de la masse cristalline resteroit confuse, ou ne pourroit même se manifester.

C'est ce qu'avoit très-bien observé Zimmerman, lorsqu'il dit, dans ses Notes sur Henckel: » La cristallisation qu'opère la Nature est, ou entièrement parfaite, comme on voit dans toutes » les pierres cristallisées & garnies d'angles & de » côtés; ou elle se fait imparfaitement, lorsqu'il » s'est joint une trop grande quantité de matière » étrangère au suc lapidifique..... Ces dernières » pierres ne diffèrent des autres que par leur surface non anguleuse : telles sont les *agates*, la » *calcédoine*, le *caillou d'Egypte* & les vrais *marbres*. La substance de ces pierres est toujours » cristalline, quoique la forme ne soit point anguleuse & cristallisée (33). «

Il ne faut, pour se convaincre de la vérité de cette observation, que jeter les yeux sur un de ces cailloux en masses sphéroïdales, qui portent le nom de *géodes* (34). On trouve d'abord une

(33) Remarques de M. Zimmerman sur un passage du Traité de l'origine des pierres de Henckel, pag. 418 de la trad. franç.

(34) Ces géodes quartzeuses, cristallisées pour l'ordinaire

croûte groſſière, raboteuſe, & comme ſalie par les matières hétérogènes qui lui ſont unies. On reconnoît enſuite la pâte du *ſilex*, plus ou moins opaque & colorée, mais à peine ſuſceptible d'un poli vif. En avançant vers le centre de la géode, cette pâte ſe raffine, s'épure, & prend les qualités du *caillou fin* ou du *caillou d'Egypte*, quelquefois du *jaſpe* ou de *l'onyx* : elle eſt alors ſuſceptible d'un poli très-vif, quoiqu'à peine douée de quelque tranſparence. Cette pâte du ſilex, en s'approchant du centre, peut s'affiner encore, du moins par intervalles, & prendre alors les noms de *jaſpe-agate* ou d'*agate jaſpée*, ſuivant le plus ou le moins de parties opaques qui s'y rencontrent. Enfin l'opacité diſparoît, & l'on a la *calcédoine*, l'*agate*, la *cornaline*, la *ſardoine*, &c. Les parties colorantes cèdent à leur tour, & il ne reſte plus qu'une maſſe bouillonnée, avec un œil un peu gras, qui prend le nom d'*agate d'orient*. De cette *agate* à l'*améthiſte*, au *quartz*, au *criſtal de roche*, la diſtance eſt très-petite, & le fluide n'exige alors qu'un degré de plus d'homogénéité, pour prendre la forme polyèdre & déterminée qui lui eſt propre, ſi rien

dans leur intérieur, ont été long-temps célèbres ſous la fauſſe dénomination de *melons pétrifiés du Mont Carmel*, parce que les premières qu'on a remarquées ont été trouvées ſur cette montagne. Voyez la Diſſertation de Breynius, *de melonibus petrifactis Montis Carmeli vulgò creditis. Lipſiæ*, 1722, *in-4°.*

ne gêne & ne contrarie l'attraction réciproque des molécules entre elles.

De la *pierre à chaux* la plus grossière au *marbre* le plus fin, de celui-ci à l'*albâtre*, & de l'albâtre au *spath*, on peut suivre la même gradation. Il en est de même de l'argile à la *pierre ollaire*, de la pierre ollaire à la *serpentine*, à l'*asbeste*, à l'*amiante*, au *talc*, au *mica*. On pourroit suivre la même progression naturelle depuis le *trapp* ou la *pierre de touche*, jusqu'au *jade*, au *schorl*, à la *tourmaline*, au *grenat;* mais, quoi qu'il en soit de ces derniers passages, il est certain que l'on trouve plus fréquemment qu'on ne le croyoit autrefois, des molécules d'air & d'eau interposées dans les cristaux les plus diaphanes. Tantôt un cristal homogène & transparent dans une partie de sa longueur, est terne & sali dans l'autre par les matières hétérogènes qui s'y rencontrent; tantôt cette matière hétérogène est répandue dans toute sa masse, & pour lors l'opacité devient complète.

Toutes les stalactites ou concrétions *quartzeuses*, *spathiques*, *gypseuses*, *zéolitiques* & même *métalliques*, sont dans ce cas. Le mouvement, soit de progression, soit de stillation du fluide qui concourt à les former, ne permet pas aux molécules hétérogènes non dissoutes d'abandonner le fluide homogène qui tend à se rapprocher par la cristallisation. Elles y restent donc interposées, & se

coagulent avec lui ſous la forme de mamelons, de cônes, de cylindres ou de maſſes ondulées, dont la criſtalliſation confuſe & troublée ne préſente, au lieu d'un corps polyèdre à facettes déterminées, qu'une ébauche de criſtalliſation, c'eſt-à-dire un tiſſu lamelleux, fibreux ou ſtrié, ou, tout au plus, quelques pyramides & des aiguilles plus ou moins déliées, diſpoſées par rayons divergens autour d'un ou de pluſieurs centres.

Si les molécules terreuſes hétérogènes & imprégnées d'humidité qui reſtent interpoſées dans ces ſtalactites, ne ſont ni métalliques, ni phlogiſtiquées, les maſſes opaques qui en réſulteront ſeront ſans couleur, ainſi qu'on le voit dans la plupart des *congélations*, dans les *ſlos-ferri*, quelques *agates*, &c. Mais ſi ces molécules hétérogènes ſont métalliques ou phlogiſtiquées, les dépôts ſeront colorés, & prendront, ſuivant leur nature, le nom d'albâtre *gypſeux*, *calcaire*, *peſant*, *vitreux*, *zéolitique ;* & dans le genre du quartz, les noms d'*agate onyx*, de *cornaline*, de *ſardoine*, & enfin les noms d'*hématite*, de *malachite*, &c. ſi ces dépôts ne contiennent que la terre métallique du *fer*, du *cuivre*, &c.

Les criſtalliſations pierreuſes en grandes maſſes ſont auſſi généralement *opaques ;* & l'on ne ſauroit douter que l'eau qui s'y rencontre ne ſoit étrangère à leur criſtalliſation, puiſqu'on n'en obtient

point de celles de ces pierres qui sont transparentes. Ainsi, par exemple, le *cristal de roche pur* ne perd point au feu sa transparence, tandis que le *quartz impur*, l'*agate*, la *cornaline*, la *calcédoine*, & même l'*améthiste*, y deviennent ternes ou d'un blanc mat, & quelquefois s'y éclatent par la dissipation de l'eau qui s'y trouvoit interposée. A l'égard des *spaths transparens*, quoiqu'ils décrépitent au feu (35), la distillation peut bien en

(35) La *décrépitation* n'est pas toujours un indice de l'eau dans un sel ; car le nitre, le sel de Glauber, le borax, qui contiennent beaucoup d'eau, fondent au feu sans décrépiter, lorsqu'on les y expose dans un creuset, tandis que le sel marin y décrépite. Le *gypse grossier* & l'*albâtre gypseux* se calcinent sans décrépiter, quoiqu'ils ne contiennent pas moins d'eau que la *sélénite pure*, qui, suivant Margraff, en contient un peu plus d'un sixième. Il est vrai que les cristaux de sélénite y décrépitent, mais beaucoup moins que le spath pesant ou séléniteux, dit *pierre de Bologne*, dont le même Chimiste n'a pu extraire une seule goutte d'eau. (Voyez ses *Opuscules*, *tome I*, *p.* 155 *de la trad. franç.*) Il en est de même du spath calcaire *transparent :* M. Sage en ayant mis dans une cornue de verre lutée, qu'il a tenue rouge pendant quinze heures, ce spath n'a perdu que très-peu de son poids, & a pris une couleur bleuâtre, qu'il attribue à la combustion de la matière grasse du spath, lequel, dans cette opération, devient opaque, mais sans se calciner ni se déformer. La décrépitation ne seroit-elle pas due à la raréfaction de l'air interposé entre les lames ou feuillets de certaines substances cristallines, & qui soulève ces lames en s'échappant, lorsqu'on n'en facilite pas le dégagement par une exacte pulvérisation de la substance avant de l'exposer au feu ? Voyez ce que j'en ai dit dans la seconde partie, relativement au *feld-spath*.

dégager l'acide conſtituant, mais pas une ſeule goutte d'eau, non plus que des *criſtaux gemmes*, tandis qu'on en obtient des *ſpaths* opaques ou en *ſtalactites*, des *albâtres* & des *marbres*, ainſi que des *zéolites*, *ſerpentines*, *ſchorls*, *feld-ſpaths*, de tous les *granites*, *ſerpentins*, *porphyres*, &c. (36). L'eau, ſi eſſentielle à la forme criſtalline des ſels proprement dits, (dans le nombre deſquels on doit ranger le gypſe) eſt donc étrangère à la criſtalliſation des ſubſtances pierreuſes, ſulfureuſes & métalliques, & celle qui s'y rencontre doit être miſe au nombre des matières hétérogènes que ces ſubſtances retiennent en criſtalliſant.

---

(36) M. Bayen a retiré par la diſtillation du *marbre*, environ demi-gros d'eau par once; de la *ſerpentine*, un gros par once; des *granites* & *porphyres*, quatre à ſix gouttes d'eau par once. M. Bergman a obtenu de certaines *zéolites* un peu plus d'un gros d'eau par once : le *ſchorl* lui en a fourni moins; mais il convient n'en avoir point obtenu des *gemmes*, & il n'en obtiendroit certainement pas davantage du *criſtal de roche*, quoiqu'il le conſidère comme une *eau coagulée par des vapeurs d'acide fluor ou ſpathique*. On a vu ci-deſſus (page 2, note 2) que M. de Morveau regardoit auſſi le *diamant* comme une *eau pure criſtalliſée*. Si cela eſt, il eſt bien étonnant que la *poudre de diamant*, dont on ne peut extraire une goutte d'eau par la diſtillation, brûle & ſe conſume dans le feu, à la manière du phoſphore ou du charbon. C'eſt d'après cette dernière propriété que M. Fourcroy place le *diamant* dans la claſſe des matières combuſtibles, avec le ſoufre & les métaux.

Eau-mère & matière graſſe des Criſtaux.

L'homogénéité des molécules intégrantes d'un fluide, ou de la plus grande partie d'entre elles, étant abſolument eſſentielle à la criſtalliſation, la portion de ce fluide la plus chargée de molécules hétérogènes eſt néceſſairement *incriſtalliſable.* Telle eſt cette portion du fluide qui reſte après la criſtalliſation des ſels, & qui eſt connue ſous le nom d'*eau-mère.* Ce réſidu de la criſtalliſation, chargé de molécules *huileuſes*, nées du rapprochement & de la combinaiſon des ſubſtances ſalines qu'il tenoit en diſſolution (37), n'eſt plus propre à fournir des criſtaux; mais il peut ſe coaguler en maſſes informes, par l'évaporation de l'humidité ſurabondante (38), & même paſſer à

(37) » Lorſqu'un ſel, dit le Docteur Démeſte, eſt tenu en » diſſolution dans de l'eau, & que cette diſſolution eſt aſſez con- » centrée pour que le ſel puiſſe criſtalliſer, les parties conſti- » tuantes de la ſubſtance ſaline ſont aſſez rapprochées pour » qu'elles puiſſent réagir l'une ſur l'autre de manière à produire » des molécules huileuſes; celles-ci prennent alors naiſſance » aux dépens des molécules ſalines, dont la quantité diminue à » proportion de l'huile qui s'eſt ainſi produite; auſſi obſervons- » nous que plus on fait diſſoudre & criſtalliſer un ſel, plus ſa » quantité diminue; & nous remarquons auſſi que les *eaux- » mères* de toutes ces diſſolutions contiennent de la *matière » graſſe*, c'eſt-à-dire, de l'huile graſſe, qui reſte diſſoute dans » l'eau, à la faveur d'une petite quantité de molécules ſalines. « *Lettres ſur la Chimie, &c. vol. I, pag.* 585.

(38) Les eaux-mères reſtantes après la criſtalliſation du vitriol

l'état de *bitume*, par la réaction de quelque acide ſur la matière graſſe qu'il contient.

Pluſieurs criſtaux paroiſſent devoir leur inſolubilité dans l'eau à une portion de *matière graſſe* qu'ils ont retenue en criſtalliſant, ou qui s'y eſt introduite poſtérieurement à leur criſtalliſation. C'eſt ainſi que les criſtaux d'*azur de cuivre*, obtenus d'une diſſolution de ce métal par l'alkali volatil, ſont ſolubles dans l'eau tant qu'ils conſervent leur belle couleur bleue; mais lorſqu'ils ſéjournent à l'air libre, leur alkali volatil ſe diſſipe & ſe décompoſe, & la matière graſſe qui réſulte de cette décompoſition s'uniſſant à la terre métallique du cuivre, lui donne cette belle couleur verte propre à la *malachite;* & dans cet état, ces criſtaux ſont parfaitement inſolubles dans l'eau.

martial, dans les fabriques en grand de ce ſel, ſont évaporées de nouveau avec une partie de première leſſive, & autant de fois que l'on prévoit pouvoir en retirer du vitriol : mais il arrive que plus la leſſive eſt recuite, & que plus elle a ſubi une ébullition & une évaporation réitérées, plus le vitriol devient pâle & les criſtaux moins gros. En la faiſant couler de deſſus le vitriol qui s'y eſt formé, cette leſſive mouſſe beaucoup, & il ſe forme à ſa ſurface une matière blanchâtre & épaiſſe, qui, ſuivant l'obſervation de M. Hermann, de Straſbourg, *ſe ſèche lentement & difficilement à l'air, & qui, après quelque temps, jette des excroiſſances en forme de petits champignons ou d'hémiſphères couverts de filamens divergens, ſemblables à certaines zéolites. Il s'en forme de pareilles ſur le vitriol martial provenant de cette* VIEILLE LESSIVE, qui contient un mélange de vitriol de zinc, de vitriol martial & d'alun.

On arrête également l'action dissolvante de l'air sur les substances métalliques qui perdent le plus facilement leur phlogistique, en les couvrant d'un vernis ou d'une couleur à l'huile, ou en les surchargeant du phlogistique de quelque corps gras, qu'on y introduit par le moyen du feu.

Enfin, toute matière grasse étant, comme l'a démontré M. Sage, une espèce de phosphore terreux, fluide ou concret, c'est-à-dire, une combinaison particulière de l'acide élémentaire ou phosphorique avec du phlogistique & de la terre absorbante, elle doit entrer comme principe constituant dans la composition de plusieurs sels; & c'est sans doute à une telle matière grasse ou phlogistiquée que plusieurs cristaux salins cités par Henckel (39)

---

(39) Voyez sa *Pyritologie*, pag. 148 & suiv. de la trad. franç. Il y rapporte la manière dont il a obtenu, de l'urine fraîche d'un adulte, des cristaux oblongs, prismatiques, de la grosseur d'un grain d'avoine dépouillé de son enveloppe, terminés également en pointe de part & d'autre, n'ayant ni goût, ni odeur, demi-transparens, combustibles, mais ne fondant point au feu, craquant sous les dents comme la sélénite, & insolubles dans l'eau bouillante. La même expérience se trouve encore rapportée plus au long dans son *Traité de l'origine des pierres*, *p.* 433 & *suiv.* M. Zimmerman, dans sa note sur ce passage d'Henckel, rapporte, dans le plus grand détail, une expérience qui lui a aussi procuré des *cristaux pierreux*, au moyen de la pyrite cuivreuse, mise en digestion dans une solution alkaline. *Ibid*, *p.* 434 & *suiv.* Le même Henckel assure (*ibid. p.* 448) qu'on peut faire des cristaux pierreux en prenant pour base une terre calcaire, & un sel qui *serve d'intermède pour unir la terre & l'eau, & opérer par ce moyen la cristallisation.*

& Wallerius (40) doivent leur insolubilité dans l'eau.

Dureté spécifique des Cristaux.

La dureté spécifique des cristaux, qui n'est autre chose que la résistance qu'ils opposent à la division mécanique de leurs molécules intégrantes, paroît dériver de la nature & des proportions relatives des principes qui lient ces molécules entre elles. Ces principes sont, en général, l'eau, l'acide & le

(40) » Si on mêle exactement, dit Wallerius, du soufre réduit » en poudre & de la chaux vive, que l'on fasse bouillir ce mé- » lange, que l'on filtre la solution rouge que l'on aura obtenue » par la cuisson, & qu'on la fasse évaporer dans un endroit » chaud, il se formera des cristaux parfaitement semblables à » ceux du spath, & qui ne seront point solubles dans l'eau, ce » qui suffit pour prouver qu'ils sont de la nature des pierres. « *Minéralogie, trad. franç. tome I, p.* 126, *obs.* 2. On peut voir un autre procédé pour faire des *cristaux pierreux* insolubles dans l'eau, donné par Lehmann, dans son *Traité de la formation des métaux*, *p.* 178 & 280 *de la trad. franç.* M. Ellis, (dans les *Transact. philos. vol. LIX.*) parle aussi d'un sel indissoluble obtenu de l'infusion d'une demi-once de chenevis dans environ deux onces d'eau fraîche de rivière, couverte d'un papier pour empêcher la poussière d'y entrer. Ces cristaux ont commencé à paroître, au bout d'un mois, dans l'écume visqueuse qui s'étoit formée à la surface de l'eau corrompue. Une expérience de Boyle, rapportée dans les *Mémoires de l'Académie de Berlin* (*vol. V & VI*), relativement à des cristaux pierreux de nature séléniteuse, vient encore à l'appui des précédentes. On peut enfin consulter le petit Traité de M. le Président de Robien, qui a pour titre : *Nouvelles Idées sur la formation des Fossiles.*

phlogiſtique. L'eau n'opère qu'une adhérence très-foible, comme on le voit dans les *criſtaux ſalins*. Dans les *criſtaux pierreux*, au contraire, où l'acide jouiſſoit de toute ſon énergie dans l'inſtant de la combinaiſon, l'adhérence d'agrégation peut devenir très-conſidérable. Enfin, dans les *criſtaux métalliques*, la ſolidité paroît provenir de l'union des molécules intégrantes par ſurabondance de phlogiſtique.

Mais comme la dureté ne dépend pas ſeulement de la nature du principe qui produit l'agrégation, mais encore de ſes différentes proportions, & de ſon affinité plus ou moins grande avec les principes conſtituans de la ſubſtance où il ſe rencontre, delà proviennent les différens degrés de dureté que l'on obſerve entre les ſubſtances d'un même ordre, c'eſt-à-dire, entre les différens *ſels*, entre les différentes *pierres*, les différens produits métalliques, &c.

Ainſi, par exemple, dans les criſtaux ſalins, le principe aqueux s'oppoſant à la concentration de l'acide, l'union que contracte un tel acide avec une baſe quelconque ſera d'autant plus foible, que la portion d'eau qui lui eſt néceſſaire pour contracter cette union ſera plus conſidérable.

Dans les criſtaux pierreux, au contraire, où le principe aqueux n'a point altéré la pureté ni la concentration de l'acide qui s'y rencontre, la

combinaiſon de cet acide avec une baſe quelconque ſera d'autant plus forte, que la ſimplicité & conſéquemment l'affinité des principes ſera plus grande, & leur ſaturation plus parfaite. Auſſi dans le *diamant*, la plus dure de toutes les pierres, les principes conſtituans approchent-ils tellement de l'état de ſimplicité, que le feu les volatiliſe à travers les pores de la porcelaine, ſans qu'il en reſte le moindre veſtige. Dans les autres *criſtaux gemmes*, les principes conſtituans approchent moins de cet état de ſimplicité primitive : leur combinaiſon eſt néanmoins ſi intime, que ces pierres ne cèdent en dureté qu'au diamant, & réſiſtent généralement, quand elles ſont pures, à l'action du feu le plus violent.

On en peut dire autant du *quartz* ou *criſtal de roche pur* : l'acide qui entre dans ſa compoſition n'eſt pas moins intimement combiné que celui des criſtaux gemmes; mais la moindre peſanteur & la moindre dureté ſpécifiques de cette pierre, indiquent aſſez que ſon acide s'éloigne un peu de la ſimplicité de l'acide primitif, le plus peſant de tous. Cet acide primitif, plus ou moins modifié, & combiné en différentes proportions avec un principe terreux plus groſſier que celui des gemmes, donne naiſſance aux différens ſpaths, dont la peſanteur & la dureté ſont déterminées par les proportions relatives qui exiſtent entre l'acide primi-

tif, ſimple ou modifié, & la terre plus ou moins compoſée qui lui ſert de baſe.

Si des criſtaux pierreux nous paſſons aux *criſtaux métalliques*, nous reconnoîtrons que dans ceux-ci la dureté ne dépend pas ſeulement de l'intime combinaiſon d'une terre particulière avec le principe métalliſant, puiſque l'or, où cette combinaiſon eſt très-intime & très-parfaite, eſt beaucoup moins dur que le fer, dont les molécules terreuſes n'ont qu'une adhérence très-foible avec le principe de la métalléité : mais ſi l'on en juge par la dureté que la trempe donne à l'*acier*, il y a lieu de préſumer que la dureté d'un métal eſt en raiſon de la quantité de phlogiſtique dont ſes molécules intégrantes peuvent ſe charger au-delà de ce qui eſt néceſſaire à la combinaiſon métallique.

Ces notions générales ſont, je crois, ſuffiſantes pour établir que la *dureté* particulière à toute ſubſtance criſtalliſée, loin de lui être accidentelle, lui eſt, au contraire, auſſi eſſentielle que ſa *peſanteur* & ſa *forme* ; qu'elle eſt également *ſpécifique* (41) ; en un mot, qu'elle ne dépend pas,

(41) Il eſt vrai que M. Monnet parle d'un » *quartz tendre criſtalliſé pyramidalement ou en aiguilles plus ou moins dures*, *dont une variété criſtalliſe cubiquement ou en carré-long*, & *qui ſe diviſe en parties cubiques aſſez facilement.* « Nouveau ſyſtême de Minéralogie, 1779, p. 224. Mais il eſt aiſé de voir que ce Mi-

ainsi que d'habiles Chimistes l'ont pensé, des différens degrés d'un dessèchement (42) plus con-

---

néralogiste a pris pour un *quartz tendre* les fluors verts mêlés de quartz, de Langeac en Auvergne & de Giromagny, qu'il cite en cet endroit. C'est néanmoins d'après de tels morceaux qu'il nous assure » que le même corps peut paroître sous des formes » très-différentes, & *souvent opposées* à celle qu'il a dans une autre » position & dans une autre circonstance; ensorte, ajoute-t-il, » qu'en voulant établir une distinction entre eux de cette ma- » nière, on ne fait que les confondre véritablement ensemble. « *Ibid. p.* 38.

(42) » Quelle exsiccation, dit M. Bergman, n'a-t-il pas fallu » pour durcir ces matières (les gemmes) au point où nous les » voyons? *La chaleur qui règne dans les contrées situées entre* » *les tropiques n'est pas suffisante; il a fallu celle des Indes, & plus* » *continue & plus vive. La condensation a suivi l'endurcissement,* » *& la gravité spécifique en a été augmentée. Telle est la cause qui* » *a donné à ces substances une dureté & une pesanteur qui l'emporte* » *sur tous les autres cristaux.* « Recherches chimiques sur la terre des pierres précieuses ou gemmes. Opuscules, édit. lat. vol. II, p. 98; & Journal de Physique, octobre 1779, p. 271.

M. Bergman n'a sans doute pas fait attention que l'Afrique, où la chaleur n'est pas moins excessive qu'aux Indes, est sans mines de *diamant;* que la *topaze de Saxe*, l'*hyacinte*, le *saphir*, l'*aigue-marine*, &c. se trouvent ailleurs qu'entre les tropiques; que le *grenat* des Indes n'est pas plus dur que celui de Bohême; que le *gypse*, si tendre en comparaison du *quartz*, à côté duquel il se montre, a dû se trouver exposé au même degré de chaleur que ce dernier; que *l'émeraude* a souvent pour gangue un *spath calcaire* qui lui cède beaucoup en dureté. Tout prouve enfin que ce n'est point dans une exsiccation plus ou moins parfaite, mais dans la combinaison même des principes constituans des gemmes & des autres cristaux, qu'il faut chercher la cause de leur dureté, de leur pesanteur spécifique & de leurs autres propriétés.

ſidérable entre les tropiques que par-tout ailleurs; car ſi la choſe étoit ainſi, le criſtal des Indes ou de Madagaſcar ſeroit plus dur que celui d'Europe, & l'on ne trouveroit pas du ſpath très-tendre à côté de la pierre gemme la plus dure.

Au reſte, il ne faut pas croire, avec M. Bergman (43), que dans les criſtaux *la condenſation ſuive l'endurciſſement*, & que *la gravité ſpécifique en ſoit augmentée ;* car il en réſulteroit que la plus grande *denſité* ſe rencontreroit toujours avec la plus grande dureté; ce qui eſt formellement contraire à l'expérience. Le diamant eſt, ſans contredit, la plus dure de toutes les pierres; mais il s'en faut de beaucoup qu'il ſoit la plus peſante : il cède le pas, à cet égard, non-ſeulement aux rubis, ſaphirs & topazes d'Orient, mais même à la topaze de Saxe, au grenat de Bohême, à l'hyacinte du Puy, qui ſont des pierres bien éloignées d'avoir ſa dureté. D'un autre côté, le ſpath peſant ou ſéléniteux, qui a ſi peu de dureté, l'emporte en peſanteur ſpécifique ſur toutes les pierres connues, au point que l'on peut dire avec vérité, que ſi le diamant eſt la plus dure de toutes les pierres, c'eſt le ſpath ſéléniteux qui en eſt la plus peſante. L'or, qui eſt la plus denſe des ſubſtances métalliques, n'a pas, à beaucoup près, la dureté

(43) Voyez la note précédente.

du fer ou de l'acier. Le plomb, le plus mou des métaux, n'en eſt pas le plus léger. La progreſſion de la *dureté* n'eſt donc point en rapport avec celle de la *denſité;* mais ces deux qualités, de même que la forme criſtalline, étant un produit immédiat de la combinaiſon, doivent exiſter dans le corps criſtalliſé dès l'inſtant même de ſa combinaiſon, quels que ſoient d'ailleurs le climat qu'il habite & la température de ce climat.

Conſtance de la forme dans les Criſtaux.

Mais ſi la dureté & la peſanteur ſpécifiques ſont des caractères conſtans dans les criſtaux, la forme polyèdre qu'affectent ces mêmes criſtaux n'eſt pas moins conſtante dans chaque eſpèce (44). Il eſt vrai que ces figures ſont plus ou moins parfaites, plus ou moins régulières, ſelon les circonſtances qui ont favoriſé ou dérangé le rapprochement des molécules intégrantes, & ſuivant le plus ou le

(44) Salomon paroît avoir annoncé cette vérité dans ce paſſage du Livre de la Sageſſe : *Omnia in menſurâ & pondere & numero diſpoſuiſti.* Cap. XI, ✝. 21. Le ſavant Père Caſtel en a fait l'application ſuivante : » L'univers, dit-il, n'eſt qu'un *nombre* de corps proportionnés avec *meſure*, & qui ſe tiennent » dans une eſpèce d'équilibre ſelon les lois de la *peſanteur*. Ainſi » le monde, pris dans toutes ſes *dimenſions*, dans tous ſes *aſpects* » & dans toutes ſes *parties*, eſt l'objet unique & complet des » Mathématiques. « *Math. univerſ.* 1726, *in-4°.*

moins

moins d'homogénéité du fluide qui les tenoit en diſſolution.

Il y a tout lieu de croire que c'eſt aux variétés qui ſe rencontrent dans la criſtalliſation d'un même ſel, qu'il faut attribuer le peu de progrès que l'on a fait juſqu'ici dans la connoiſſance des formes propres & eſſentielles à chaque eſpèce de ſel. On a cru, & des Savans illuſtres l'ont répété, que des formes ſi variables étoient peu dignes d'attention, & n'influoient en rien ſur la nature de ces ſels (45):

(45) M. Bergman, dans ſa Diſſertation *de terrâ gemmarum*, emploie à peu près les mêmes raiſonnemens que ceux de Wallerius (voyez ci-deſſus, note 27), pour prouver que *dans les ſels la figure n'eſt déterminée ni par un acide, ni par la baſe qui y eſt jointe.* » *Qui ſalinis*, dit-il, *gemmas adnumerant corpori-* » *bus, figuram potiſſimum reſpiciunt*, ſed non conſiderant deter- » minatas formas nullo modo à ſalinâ indole pendere, *quamvis* » *præ aliis, materiæ aquâ ſolubiles, cryſtallis ſuperbiant, etenim &* » *metallicæ, & phlogiſticæ, & terreſtres tales, eaſque non raro* » *egregias, præbent, & generatim cryſtalliſandi ſacultas omni cor-* » *pori ſolido competere videtur, modo adeò ſubtiliter fuerint diviſæ,* » *ſuſpenſæque particulæ, ſive humidâ, ſive ſiccâ hoc fiat viâ, ut,* » *dum iterùm concreſcunt, mutuâ attractione ſitum ſymmetricum am-* » *bire queant.* In ipſis ſalibus figuræ ſpecies nec ab acido, nec » a baſi eidem adunata determinatur, &c. « *Opuſc. vol. II, p.* 73. Voyez auſſi ſa Diſſertation *de figuris cryſtallor* ibid. p. 16 & ſuiv.

Le célèbre Cronſtedt nie pareillement que les ſels aient quelque influence ſur la forme des criſtaux pierreux; & il aſſure, ainſi que M. Bergman, » que les terres peuvent ſe criſtalliſer » ſans le ſecours des ſels, & qu'il ſuffit qu'il y ait des corps mé- » talliques qui criſtalliſent par la fuſion, *pour démontrer que la* » *forme des criſtaux n'eſt point toujours dépendante de celle des* » *ſels.* « Auſſi, dit-il en parlant du ſpath calcaire : » Les figures

on n'a pas distingué avec assez de soin les *formes primitives* des cristaux, de celles qui n'en étoient

---

» des cristaux dans ce genre sont bien plus variées que dans » tout autre, sans qu'on sache en donner une raison. *On n'ose » la chercher dans les sels, où jamais personne ne pourra prouver » leur présence* (l'acide du spath calcaire, dont on ne se doutoit » pas du tems de Cronstedt, est aujourd'hui bien connu); & » au contraire on est très-porté à s'imaginer que beaucoup de » corps minéraux ont dû prendre, *par accident*, une figure an- » guleuse à leur surface. Au reste, ajoute Cronstedt, *l'exacte » observation de ces figures sert davantage à satisfaire la curiosité, » qu'à procurer de l'utilité.* « Essai d'une nouvelle Minéralogie, traduite du Suédois, p. 26 & 27.

Lehmann répète à peu près la même chose. » Il faut avouer, » dit-il, que ces recherches géométriques ne sont point d'une » grande utilité dans la Minéralogie & la Métallurgie, *attendu » qu'elles ne peuvent conduire à aucuns principes dans l'histoire » naturelle des corps souterrains.* « Traité de la formation des métaux, p. 148 de la trad. franç. J'espère que la prévention inspirée par d'aussi graves autorités, contre l'étude des formes cristallines, cessera par la lecture de ce Traité. Il est fâcheux que des Chimistes aussi versés dans leur art que le sont ceux que je viens de citer, aient prononcé aussi légèrement sur une matière qu'ils devoient par état connoître mieux que toute autre, & qu'ils aient ainsi retardé les progrès d'une science qu'ils étoient faits pour approfondir. S'il en faut croire M. Monnet, mon systême sur les cristaux » a été *fortement combattu* par » M. l'abbé Rozier, dans un de ses Journaux de Physique, pour » le mois de mars 1772; & cette *critique solide*, ajoute-t-il, *ne » contribua pas peu à faire apprécier cet ouvrage, & à prémunir » l'esprit des demi-savans*, qui, n'ayant pas assez de connois- » sance en Minéralogie, *pourroient par-là être induits en erreur » aisément.* « Nouveau Systême de Minéralogie, 1779, p. 36-40. J'ignore si mon ouvrage a induit en erreur quelque demi-savant; mais je sais bien que les *vrais savans* ont été peu satisfaits de ce qui concerne les cristaux dans la Minéralogie de M. Monnet.

que des dérivés ou de très-légères modifications. Ainsi, quoique dans nos laboratoires les cristaux de sel marin se présentent souvent sous la forme de pyramides quadrangulaires creuses & renversées, la figure *cubique* n'en est pas moins la forme primitive & essentielle de ce sel, puisque ces pyramides sont toutes formées par la réunion de plusieurs prismes quadrangulaires, qui sont eux-mêmes composés de cubes appliqués successivement sur les côtés d'un premier cube (46).

---

(46) Voyez le Mémoire de M. Rouelle l'aîné sur le sel marin & sa cristallisation, dans les *Mémoires de l'Académie royale des Sciences*, *année* 1745; Homberg, sur la figure pyramidale du sel marin, Histoire de l'Académie royale des Sciences, année 1702, p. 18; *Junkerus conspectus chimiæ*, & le Dictionnaire de Chimie de M. Macquer, au mot *Cristallisation.* M. Rouelle a démontré, dans le Mémoire que je viens de citer, que les cristaux de sel marin ne prennent une forme cubique que dans l'évaporation insensible, parce qu'alors les cristaux ne nagent point à la surface du fluide qui les tient en dissolution, mais s'y précipitent à mesure qu'ils se forment, ensorte que les premières unions salines ou le cristal primitif étant cubique, les molécules nouvelles qui s'y unissent étant également cubiques, il doit toujours résulter de ces unions des cristaux cubiques plus ou moins réguliers. M. de Haller dit aussi, dans sa Description des salines du gouvernement d'Aelen, p. 85, que la solution de sel évaporée lentement se cristallise *en cubes*, & que celle qui est évaporée par le moyen du feu, forme des *pyramides creuses*. M. de Haller, à l'endroit cité, donne la description de ces cristaux; il y démontre que plus on évapore la saumure avec violence, & en employant le feu, plus elle perd de son acide. Or, le sel commun se formant *en cubes* lorf-

De même, quoique la forme eſſentielle & primitive des criſtaux d'alun ſoit l'*octaèdre à plans triangulaires équilatéraux*, on a ſouvent pris des ſegmens ou des portions plus ou moins avancées de cet octaèdre pour autant de formes particulières qui n'avoient rien de commun entre elles. Il eſt vrai que l'alun ſaturé de ſa terre criſtalliſe en *cubes ;* mais cette forme étant un réſultat manifeſte de la différente proportion de ſes principes conſtituans, on n'en peut rien conclure contre la conſtance de celle qu'il affecte dans ſon état ordinaire, c'eſt-à-dire, lorſqu'il eſt avec excès d'acide.

Une autre particularité qui, malgré la conſtance de la forme dans chaque eſpèce, empêche ſouvent de s'y arrêter, ce ſont les *troncatures* ou facettes multipliées qui dérivent d'une forme primitive quelconque, & qui la maſquent plus ou moins.

En effet, toutes les fois que les angles d'un polyèdre ſont tronqués, le nombre de ſes faces augmente & ſa figure change. Or, on doit conſidérer, dans les polyèdres ou criſtaux, deux ſortes d'angles, qui ſont, 1°. les *angles ſolides*, formés par la rencontre ou l'incidence de trois,

qu'il n'a ſouffert que peu de chaleur, & en *pyramides* lorſqu'il a éprouvé un grand degré de chaleur, il paroîtroit, dit M. de Born, que ces derniers criſtaux ſe montrent dans le ſel où une moindre quantité d'acide marin eſt réunie avec ſa baſe alkaline.

quatre, cinq ou ſix faces, & même d'un plus grand nombre, en un ſeul point; 2°. les *angles ſimples*, qu'on appelle *arêtes* ou *bords*, & qui ne réſultent que de la rencontre de deux ſeules faces ou côtés.

Ceci nous mène à diſtinguer les troncatures ou ſections des angles ſolides de celles qui ſe font aux angles ſimples, quoique les unes & les autres ne ſoient que des variétés ſubordonnées à la forme primitive, & qu'elles diſparoiſſent communément lorſque le criſtal atteint le plus haut degré de perfection poſſible. Dans un criſtal d'alun, par exemple, l'*octaèdre*, terminé par huit triangles équilatéraux lorſqu'il eſt complet ou ſans troncatures, eſt ſouvent tronqué plus ou moins profondément dans ſes *ſix angles ſolides*, ou dans ſes *douze bords*, & quelquefois dans les uns & les autres en même temps; ce qui modifie la figure de ſes huit faces principales, & leur ajoute ſix, douze ou dix-huit petites faces ſurnuméraires, aiſées à reconnoître dans les criſtaux complets, mais qui, dans les ſegmens de ces criſtaux, ſont très-difficiles à diſtinguer des faces principales. Si l'on ajoute à ces variétés l'état plus ou moins avancé des ſegmens de l'octaèdre, leurs différentes inclinaiſons, & les différens côtés ſous leſquels ils ſe montrent dans la capſule où ils ont criſtalliſé, enfin leurs agrégations mutuelles, & les végétations qu'ils produiſent en s'implantant les uns dans les autres,

on concevra la difficulté qu'il y a de reconnoître au premier coup d'œil, dans cet aſſemblage en apparence bizarre & confus, la vraie forme de l'*octaèdre*. Il n'eſt donc pas étonnant que d'habiles Chimiſtes n'aient rien vu de conſtant ni de déterminé (47) dans les formes criſtallines, tandis qu'il n'en eſt aucune qu'on ne puiſſe, avec un peu d'attention, rapporter à la figure élémentaire & primordiale dont elle dérive.

Mais, au milieu des variations ſans nombre dont la forme primitive d'un ſel ou d'un criſtal quelconque eſt ſuſceptible, il eſt une choſe qui ne varie point, & qui reſte conſtamment la même

(47) J'entends répéter tous les jours, & par des gens d'ailleurs fort inſtruits, qu'on peut obtenir le *tartre vitriolé ſous plus de cinquante formes différentes*, & qui partent de là pour nier la conſtance de la forme dans les criſtaux. Mais ſi ces perſonnes, au lieu de fronder la ſcience des criſtaux, vouloient ſe donner la peine de l'étudier, elles ne tarderoient pas à s'appercevoir que toutes les formes du *tartre vitriolé*, de même que celles du *criſtal de roche*, dérivent d'un *dodécaèdre à plans triangulaires iſocèles*, formé par deux pyramides hexaèdres jointes baſe à baſe, ou ſéparées par un priſme intermédiaire plus ou moins long. Il n'eſt pas plus étonnant de voir la Nature donner une forme conſtante, quoique variable juſqu'à un certain point, à un *ſel*, à une *pierre*, à un *minéral*, à un *métal* même, que de lui voir donner une *ſaveur* conſtante & déterminée à celles de ces ſubſtances qui ſont ſolubles dans l'eau, & à toutes une *dureté*, une *denſité*, qui ſont les mêmes dans chaque eſpèce, aux légères différences près que peut y apporter le mélange de molécules hétérogènes qui s'y rencontrent ſouvent interpoſées.

dans chaque espèce ; c'est l'*angle d'incidence* ou l'*inclinaison respective des faces entre elles*. Ainsi, par exemple, quoique dans l'alun, le sucre & le nitre, la forme primitive soit un octaèdre rectangulaire (*Pl. III, fig. 1, 33, 43*), cet octaèdre a ses faces différemment inclinées dans ces trois sels. L'*octaèdre de l'alun* (*Pl. III, fig. 1*) ayant les faces de ses pyramides inclinées de 55°, l'angle obtus formé par la rencontre des bases de chaque pyramide est constamment de 110°. Ce même angle est de 120° dans l'*octaèdre du nitre* (*Pl. III, fig. 43*), dont les faces sont constamment inclinées de 60°; il n'est, au contraire, que de 100° dans l'*octaèdre du sucre* (*Pl. III, fig. 33*), dont les faces sont inclinées de 50°. Ainsi, dans le *cristal de roche* (*Pl. VI, fig. 19*), l'angle du sommet de la pyramide hexaèdre, pris sur deux faces opposées, est constamment de 76°, ce qui donne 104° pour l'angle obtus formé par la rencontre des bases des deux pyramides, lorsque le cristal est sans prisme intermédiaire; mais lorsque le prisme s'y rencontre (*Pl. VI, fig. 21-35*), l'angle d'incidence de chaque face de la pyramide sur ce prisme est de 142°, c'est-à-dire l'angle droit, plus l'inclinaison primitive des faces de la pyramide, qui est de 52°. L'angle aigu des triangles isocèles de ce même cristal de roche est constamment de 40° (*Pl. VIII, fig. 3*); tandis que dans le *tartre vitriolé*, dont la forme primitive

eſt, ainſi que dans le criſtal de roche, un *dodécaèdre à plans triangulaires iſocèles* (*Pl. VI, fig. 1*), l'angle aigu des triangles iſocèles n'eſt que de 36°, l'angle du ſommet des pyramides de 70°, l'angle formé par la rencontre des baſes des mêmes pyramides de 110°, & conſéquemment l'angle d'incidence des faces de chaque pyramide ſur le priſme intermédiaire (*Pl. VI, fig. 2, 6, 10, 11*) de 145°, c'eſt-à-dire l'angle droit, plus l'inclinaiſon primitive des faces de la pyramide, qui eſt de 55°.

Ce petit nombre d'exemples ſuffit pour démontrer que, dans les criſtaux, l'inclinaiſon reſpective des faces entre elles eſt vraiment *caractériſtique*, puiſqu'elle eſt toujours la même dans chaque eſpèce, ſans que les dimenſions reſpectives & très-variables des faces entre elles, les *nouveaux angles* produits par les troncatures (48), & la multi-

(48) Il eſt bon d'obſerver ici que les *nouvelles faces*, produites par les troncatures, s'accroiſſent ſouvent aux dépens des *faces primitives*, au point que celles-ci deviennent alors linéaires ou fort étroites, & qu'elles diſparoiſſent même tout-à-fait. Dans ce dernier cas, réſultant de la ſuperpoſition de molécules criſtallines toujours décroiſſantes juſqu'au dernier degré de petiteſſe, la forme criſtalline primitive diſparoît pour faire place à ſon *inverſe*. On verra dans le cours de cet ouvrage des exemples multipliés de ces nouvelles faces & de ces nouveaux angles, produits par l'agrégation en ſens contraire des mêmes molécules criſtallines. C'eſt ainſi que l'*octaèdre aluminiforme* eſt l'inverſe du cube dans la galène, les marcaſſites, &c.; que dans ces mêmes marcaſſites l'*icoſaèdre à plans triangulaires* eſt l'inverſe du *dodécaèdre à plans*

plicité même de ces troncatures ou facettes ſubordonnées, puiſſe y apporter aucun changement(49).

Il importe d'autant plus de diſtinguer, dans les criſtaux des ſels, les *formes primitives* de celles qui ne ſont que *ſecondaires* ou *ſubordonnées*, que le changement des premières ſuppoſe néceſſairement une différence de combinaiſon dans les molécules intégrantes, & par conſéquent des propriétés différentes dans les ſels ou criſtaux produits par leur agrégation. La forme eſſentielle ou primitive d'un ſel ou d'un criſtal change donc non-ſeulement toutes les fois qu'un même acide ſe combine avec une baſe différente, mais encore toutes les fois qu'une même baſe eſt ſaturée par un acide différent (50). Il y a plus, c'eſt que la combinaiſon de deux principes hétérogènes pouvant être ou

---

pentagones ; que le *grenat à vingt-quatre facettes trapézoïdales* n'eſt qu'une très-légère modification du *grenat dodécaèdre à plans rhombes* ; que le ſpath calcaire lenticulaire à *pyramides trièdres obtuſes*, de même que le pyramidal à *double pyramide hexaèdre aiguë*, ne ſont qu'une agrégation différente des *parallélipipèdes rhomboïdaux* du criſtal d'Iſlande, &c. &c.

(49) La forme criſtalline extérieure eſt donc caractériſtique, quoi qu'en diſe le célèbre Bergman, qui, trompé par cette inconſtance apparente de la figure des criſtaux d'une même ſubſtance, s'écrie : » *Si igitur hæc, inter externas notas ſine dubio* » *principalis, adeò eſt lubrica, quid valebunt reliquæ? & quo ſucceſſu talibus totam Mineralogiam ſuperſtruere licebit?* « De formis cryſtallorum, Opuſc. II. p. 10.

(50) Voyez ci-deſſus, note 27.

parfaite, comme dans tout ſel neutre, ou imparfaite, c'eſt-à-dire, avec excès de baſe ou avec excès d'acide, la forme primitive eſt également modifiée par ces différens degrés de ſaturation. C'eſt ainſi que la forme octaèdre de l'alun avec excès d'acide devient cubique lorſque ce ſel eſt avec excès de baſe; ainſi la forme du ſel ſédatif n'eſt point la même que celle du borax, & la forme du mercure doux n'eſt point celle du mercure ſublimé corroſif.

Enfin, les formes primitives des criſtaux (51), quelque multipliées que puiſſent être leurs modifications, peuvent être réduites à ſix principales, qui ſont le *tétraèdre* (*Pl. I*, *fig. 1*), le *cube* (*Pl. II*, *fig. 1*), l'*octaèdre* (*Pl. III*, *fig. 1*), le *parallélipipède rhomboïdal* (*Pl. IV*, *fig. 1*), l'*octaèdre rhomboïdal* (*Pl. V*, *fig. 1*), & le *dodécaèdre à plans triangulaires* (*Pl. VI*, *fig. 1*). Pour ſimplifier l'étude des criſtaux par le rapprochement des formes les plus analogues, j'ai cru devoir ranger ſous les quatre dernières de ces formes primitives quelques formes qui portent le même nom, & qui paroiſſent les mêmes au premier coup d'œil, mais eſſentiellement différentes par l'inclinaiſon des

(51) Il ne faut point oublier que par *forme primitive* on n'entend ici que la figure des *molécules intégrantes* d'un composé, & non celle des *molécules conſtituantes*, qui nous eſt parfaitement inconnue, quoique génératrice de la figure des molécules intégrantes.

faces qui les terminent, & qu'on doit, par cette raiſon, regarder auſſi comme *primitives*. En effet, quoiqu'il ne puiſſe y avoir qu'un ſeul *tétraèdre* & qu'un ſeul *octaèdre primitifs* à plans triangulaires équilatéraux, de même qu'il n'y a qu'un ſeul *cube* ou *parallélipipède rectangle primitif* à plans carrés ou rectangulaires, il exiſte, au contraire, un grand nombre d'*octaèdres rectangles* (52) ou *rhomboïdaux* (53) à plans triangulaires iſocèles ou ſcalènes; un grand nombre de *parallélipipèdes rhomboïdaux* (54), & même pluſieurs *dodécaèdres* à plans triangulaires iſocèles (55); & cela, par la raiſon que, dans le nombre des figures poſſibles, il n'y a qu'un ſeul triangle équilatéral contre un grand nombre de triangles iſocèles ou ſcalènes, & qu'un ſeul parallélogramme rectangle contre un grand nombre de parallélogrammes obliquangles ou rhomboïdaux. Quant à la forme *ſphérique* ou *globuleuſe*, quoiqu'elle ſoit très-parfaite & qu'elle convienne à tous les corps dans l'état de fluidité, quelle que ſoit d'ailleurs la figure de leurs molécules intégrantes, il s'en faut bien qu'on puiſſe la regarder comme ſimple & primitive dans les criſ-

(52) Voyez pl. III, fig. 1, 25, 33, 43, 52, 53, 62, 81 & 89.

(53) Voyez pl. V, fig. 1, 10, 19, 34; & pl. VII, fig. 10, 11, &c.

(54) Voyez pl. IV, fig. 1-5, 45, 70, 80, 89, 96, 104, &c.

(55) Voyez pl. VI, fig. 1, 19, 39, &c.

taux, puiſqu'une *ſphère* n'eſt autre choſe qu'un polyèdre d'une infinité de côtés, & conſéquemment le plus compoſé de tous les polyèdres. Auſſi tous les *criſtaux ſphériques* ne ſont-ils que des groupes qui appartiennent à la *criſtalliſation confuſe*, ou, tout au plus, à l'*indéterminée*.

Comme la plupart des formes dont je viens de parler ſe rencontrent en même temps dans un grand nombre de ſubſtances très-différentes entre elles, on a jugé, avec raiſon, que ce ſeroit produire les aſſociations les plus bizarres que de s'arrêter à la forme ſeule pour claſſer les ſubſtances du règne minéral; mais cela n'empêche point que ces formes ne puiſſent être conſidérées comme un des principaux caractères diſtinctifs de chacune des ſubſtances où elles ſe manifeſtent, puiſqu'elles dérivent de la nature même de ces ſubſtances, & de la combinaiſon plus ou moins intime de leurs principes conſtituans.

En effet, on a remarqué que la forme *cubique*, & ſon inverſe qui eſt l'*octaèdre*, annonçoient toujours une ſaturation parfaite de l'acide avec ſa baſe, ou du moins une combinaiſon très-intime dans les principes conſtituans (56). C'eſt ce qui fait que l'une ou l'autre de ces deux formes primitives ſe

(56) » Dans les ſels, dit Zimmerman, plus l'acide eſt fortement combiné avec la terre, moins les criſtaux ont de côtés: » c'eſt ce que prouve le ſel marin, &c. « *Remarques ſur Henckel, p.* 418, *trad. franç.*

rencontrent dans le diamant, le rubis ſpinelle, le ſpath fuſible ou vitreux, le ſel marin, l'alun, pluſieurs mines ſulfureuſes, les pyrites, les métaux natifs & tous leurs régules; tandis que les formes *priſmatiques* & *rhomboïdales* annoncent, pour l'ordinaire, une union moins forte de l'acide avec ſa baſe, ou la préſence de quelque principe volatil, en un mot, une ſaturation peu parfaite (57). Voilà pourquoi la plupart des ſels ammoniacaux, l'alkali de la ſoude, le nitre, le borax, le ſel de Glauber, la ſélénite, tous les vitriols & ſels métalliques, les ſpaths calcaire & ſéléniteux, les ſchorls & tourmaline, le grenat, pluſieurs gemmes, le feld-ſpath & le mica, prennent une forme priſmatique ou rhomboïdale. Si les petits criſtaux de roche à deux pointes, connus ſous le nom de *faux diamans*, ſont plus durs que le criſtal de

(57) » Les criſtaux des ſels qui ſont en aiguilles, dit encore Zimmerman, annoncent une foible union de l'acide avec la terre, » ou une terre extrêmement déliée, & qu'il n'y en a qu'une » petite quantité. C'eſt ce qu'on voit dans le *nitre* & le *ſel* » *ammoniac* : au contraire, les criſtaux des ſels peu élevés & » ramaſſés annoncent une combinaiſon exacte des ſubſtances » dont ils ſont compoſés. « Le même obſerve encore que dans la criſtalliſation des ſels, comme dans celle des pierres, plus les matières ſont groſſières, plus les criſtaux qui en réſultent ſont grands & nombreux : mais le *baſalte de Stolpen*, qu'il cite pour exemple, ne prouve rien, parce que, ainſi qu'on le fera voir ailleurs, les priſmes de ce baſalte ne peuvent être placés au nombre des véritables criſtaux.

roche à long prisme intermédiaire, on doit en chercher la cause dans une agrégation plus parfaite de leurs molécules intégrantes, peut-être même dans une combinaison plus intime des principes constituans.

Si l'on excepte les *cristaux métalliques* & *pierreux* des roches feuilletées granitoïdes, & les *cristaux pyriteux* ensevelis dans les ardoises ou schistes, il est assez rare d'en trouver qui soient *solitaires* ou *complets;* car il faut pour cela que ces cristaux restent isolés pendant tout le temps de leur accroissement, & un grand nombre de circonstances s'opposent à cet isolement. On obtient facilement dans nos laboratoires, à l'aide d'un ou de plusieurs fils suspendus dans la dissolution, les cristaux complets des sels qui cristallisent par la voie humide, & sur-tout par l'évaporation insensible. La sublimation donne aussi quelquefois des cristaux solitaires ou peu engagés, dont la forme est très-distincte; mais il n'en est pas de même des cristaux produits par le refroidissement, & surtout de ceux qu'on obtient par la voie sèche : ces derniers sont, à la vérité, d'autant plus complets & plus réguliers que le refroidissement s'est fait avec plus de lenteur; mais il est très-rare de les avoir solitaires : aussi voyons-nous que les régules métalliques, de même que les cristaux de la glace, sont presque toujours ramifiés ou composés de

très-petits criſtaux implantés les uns dans les autres, de manière à imiter des *arbriſſeaux du genre des conifères*, des *feuilles de fougère*, des *barbes de plume*, & mille autres figures ſurcompoſées, qu'il faut bien ſe garder de prendre pour des formes particulières & diſtinctives de l'eſpèce où elles ſe rencontrent.

Différentes époques dans la formation des Criſtaux.

Les criſtaux pierreux, ſulfureux & métalliques, ſe trouvent dans le ſein de la terre, ſolitaires ou groupés d'une manière plus ou moins confuſe, ſelon que les molécules qui leur ont donné naiſſance ont été *chariées par les eaux*, *élevées par des exhalaiſons ſouterraines*, ou *ſuſpendues dans un fluide tranquille*, où ces molécules ont eu la liberté d'obéir aux lois de leur attraction mutuelle (58), c'eſt-à-dire, de cette tendance à l'union qui eſt

(58) » Ces criſtaux tranſparens, dit Henckel, ſouvent pénétrés & » colorés par différens ſucs métalliques, tirent leur origine d'une » eau qui a long-temps ſéjourné dans les cavités où elle étoit » renfermée, & ces criſtaux ne ſont que des eſpèces de ſels qui » s'y ſont criſtalliſés; différentes vapeurs minérales ayant enſuite » pénétré dans ces fentes ou cavités par toutes ſortes de routes, » elles y ont porté les matières propres à former les mines, » & ſur-tout les pyrites. « *Pyritologie*, *trad. franç. p.* 59. Ce paſſage n'eſt applicable qu'aux criſtaux pierreux, ſulfureux & métalliques, qui rempliſſent les filons ou qui tapiſſent les cavités des roches primitives.

d'autant plus forte, que les molécules approchent davantage de leur ſimplicité primitive.

Si nous jetons les yeux ſur ces maſſes énormes de granite, ou ſur ces roches feuilletées primordiales qui compoſent les chaînes les plus vaſtes & les plus élevées de nos continens, nous n'y diſtinguerons, au premier abord, rien de régulier ni de bien déterminé ; mais ſi nous examinons avec attention le tiſſu de ces granites & de ces roches feuilletées granitoïdes, nous ne tarderons pas à nous appercevoir que ces maſſes ne ſont autre choſe qu'*un amas plus ou moins confus de criſtaux de différens genres*, leſquels ont, chacun en particulier, leur forme diſtinctive très-reconnoiſſable, ſur-tout lorſqu'à la faveur de quelque vide, les molécules criſtallines ont eu la liberté de prendre la forme qui doit néceſſairement réſulter de la combinaiſon de leurs principes conſtituans. Nous y reconnoîtrons alors les formes criſtallines du *quartz*, du *feld-ſpath*, du *mica*, du *ſchorl*, du *grenat*, du *fer* même, &c.

Mais les principes qui compoſent ces différens criſtaux n'ont pu ſe combiner que dans l'état parfait de fluidité ; & ſi l'on ajoute à cette circonſtance la réunion très-intime dans un même bloc de pluſieurs eſpèces très-différentes entre elles, il ne ſera guère poſſible de douter que toutes n'aient été tenues en diſſolution dans un même fluide : or

or ce fluide ne peut avoir été que l'*eau du chaos*, impregnée de principes acides qui tendoient à ſe combiner ; car des maſſes auſſi prodigieuſes, auſſi univerſellement répandues que le ſont les granites & les roches qui les accompagnent, ne peuvent être le produit de fluides locaux & particuliers.

Les premiers criſtaux qui réſultèrent de la combinaiſon des principes hétérogènes répandus dans ce fluide primitif, étoient ſans doute encore ſuſpendus dans ce fluide au moment où ſes portions les plus denſes & les plus ſaturées vinrent à ſe rapprocher ſubitement par la criſtalliſation. Ces premiers criſtaux furent donc ſaiſis de toutes parts & comme enveloppés par les ſeconds qui ſe formèrent ; & les maſſes hétérogènes infiniment variées qui furent le produit de cette agrégation rapide & tumultueuſe, ſont celles que nous déſignons ſous les noms de *granites*, *ſerpentins*, *porphyres*, &c. & qui compoſent les roches primitives les plus anciennes ou *du premier orare*.

Ce rapprochement en maſſes confuſes hétérogènes des différens criſtaux qui conſtituent les roches granitiques, & la précipitation qui ſuivit de près leur agrégation tumultueuſe, ne purent s'opérer ſans occaſionner, dans la maſſe même de ces roches, des interſtices, des vides, des cavités plus ou moins grandes, dans leſquelles des portions

du fluide primitif reſtèrent ſans doute interpoſées. C'eſt à la ſéparation lente & tranquille des molécules criſtallines, encore ſuſpendues dans ce fluide ainſi renfermé dans l'intérieur des granites, qu'on peut rapporter l'origine de ces maſſes plus ou moins régulières de *criſtaux de roche*, leſquelles adhèrent aux parois de ces cavités. Delà ces groupes de criſtaux à pyramides hexaèdres, ſéparées par un priſme intermédiaire plus ou moins long, & quelquefois ſi volumineux, qu'on en voit de pluſieurs pieds de longueur ſur un pied & plus de diamètre (59). D'autres fois le volume prodigieux de ces criſtaux eſt compenſé par leur nombre; ce qui prouve en quelle abondance la matière quartzeuſe étoit diſſoute dans ces cavités primordiales.

Cependant il ne faut pas croire qu'il y ait des montagnes entières de criſtal de roche, comme on a prétendu qu'il s'en trouvoit à Madagaſcar. Cette opinion n'eſt due qu'aux blocs conſidérables

(59) M. Bertrand, dans ſon Dictionnaire des Foſſiles, parle d'une quille de criſtal de roche du poids de douze quintaux, de ſept pieds de contour & de deux pieds & demi de hauteur, trouvée près de *Visbach*, dans le haut Vallais, dans les montagnes du côté du Milanez. Le même Auteur obſerve auſſi qu'on a trouvé autrefois dans l'*Oberland*, au canton de Berne, des quilles de criſtal de deux, de trois, de quatre, de cinq & juſqu'à huit quintaux. Les fragmens irréguliers du criſtal de Madagaſcar peuvent donc provenir de quilles ſemblables. Voyez un autre exemple de ces quilles monſtrueuſes, à l'article du *criſtal de roche*, dans la ſeconde partie de cet ouvrage.

de criſtal qui nous viennent de cette île, la plupart deſquels ſont, il eſt vrai, ſans le moindre veſtige d'une forme polyèdre déterminée; mais, parmi ces maſſes irrégulières, il en eſt qu'on ne peut méconnoître pour des fragmens de priſme ou de pyramides, à en juger par certaines faces planes, liſſes ou cannelées qui s'y rencontrent: d'ailleurs, le fluide quartzeux renfermé dans les cavités des roches primitives, peut les avoir remplies au point que, faute de l'eſpace néceſſaire à l'iſolement des criſtaux, ceux-ci ſe ſont trouvés confondus en une ſeule maſſe irrégulière, comme il arrive dans l'intérieur de certaines boules d'agate en géodes, & dans le refroidiſſement accéléré des régules métalliques.

La ſéparation lente du criſtal de roche d'avec le fluide qui le tenoit en diſſolution, eſt donc prouvée par la grandeur, la régularité, la tranſparence & l'homogénéité de ſes criſtaux. Cependant cette homogénéité du criſtal de roche n'eſt pas toujours ſi parfaite, qu'il ne s'y rencontre quelquefois, non-ſeulement des bulles d'air & d'eau interpoſées dans ſa ſubſtance, mais ſouvent encore d'autres criſtaux de différens genres, antérieurs à ſa formation, tels que du feld-ſpath, du mica, du ſchorl, de l'amiante, de l'asbeſte, en un mot, toutes les ſubſtances qui entrent communément dans la compoſition des roches primitives.

Si des *montagnes granitiques* nous paſſons à d'autres montagnes non moins élevées, mais d'une formation poſtérieure au granite, puiſqu'elle lui ſont ſuperpoſées, nous reconnoîtrons des *roches feuilletées*, qui paroiſſent être les produits d'une criſtalliſation ſubſéquente à la précipitation des maſſes granitiques, & qu'on doit, en conſéquence, regarder comme *primitives du ſecond ordre*.

En effet, ces roches feuilletées ſont en partie compoſées des mêmes ſubſtances hétérogènes que le granite; mais les matières *feld-ſpathique* & *quartzeuſe* y dominent beaucoup moins : elles s'y trouvent même comme enſevelies, ainſi que le *grenat*, le *ſchorl*, &c. entre un grand nombre de nouvelles ſubſtances plus molles & plus groſſières, dont la production fut vraiſemblablement poſtérieure à la criſtalliſation des granites, puiſque ces derniers en ſont généralement dépourvus. Ces nouvelles ſubſtances ſont les terres argileuſe & calcaire, la magnéſie ou terre ſedlitzienne, les différentes terres métalliques, & ſur-tout la ferrugineuſe.

Toutes ces matières, ſoit terreuſes, ſoit criſtalliſées, étoient alors plutôt ſuſpendues que diſſoutes dans le fluide aqueux qui les contenoit : leur précipitation lente & ſucceſſive a donc produit les *ſerpentines*, les *ſtéatites* & *pierres ollaires*, les ſchorls argileux, dits *roches de corne*, les *trapp* ou *pierres de*

touche, différens marbres, ici colorés & entremêlés de matières argileuses, là très-purs & sans couleur; enfin toutes les *roches feuilletées granitoïdes*, plus ou moins mélangées de molécules ferrugineuses attirables à l'aimant, de *quartz* en masse ou grenu, de *feld-spath*, de *schorl*, de *mica*, d'*amiante*, d'*asbeste*, de *grenats*, d'*hyacinte* & d'autres *cristaux gemmes*.

La plupart des cristaux interposés & comme stratifiés dans ces roches feuilletées, y sont peu volumineux; mais communément ils y sont solitaires & comme enchatonnés de toutes parts; ce qui prouve d'une manière incontestable que ces cristaux n'y sont point nés, mais que les molécules hétérogènes qui les enveloppent étoient suspendues, conjointement avec ces cristaux, dans le fluide primitif, où leurs molécules intégrantes se sont rassemblées en petites masses polyèdres très-complètes, & que c'est de la précipitation plus ou moins confuse de ces différentes substances que sont résultées les masses hétérogènes & feuilletées dont il s'agit.

On en doit dire autant des cristaux de fer octaèdres, attirables à l'aimant, qui se rencontrent dans ces mêmes roches feuilletées, ainsi que des marcassites solitaires en cubes lisses ou striés, si répandues dans les schistes purement argileux qui se formèrent postérieurement au dépôt de la matière grasse, sulfureuse & bitumineuse, dont abondoient

les *eaux-mères* des criſtalliſations primitives. Ces criſtaux de fer non ſulfurés, ſi communs dans les ſerpentines, & ces marcaſſites ſulfureuſes des ſchiſtes argileux, avoient déja leur forme criſtalline dans le temps même où ces ſerpentines & ces ſchiſtes étoient encore fluides; & les molécules de ces dernières pierres, précipitées conjointement avec ces criſtaux métalliques, n'ont fait que les ſaiſir en ſe ſolidifiant.

C'eſt encore en paſſant de l'état de fluidité à l'état ſolide & pierreux, moins par combinaiſon que par deſſiccation, que les matières ſchiſtoſo-argileuſes & quelques autres ſubſtances hétérogènes éprouvèrent cette condenſation, cette retraite ſur elles-mêmes, qui les diviſa en maſſes polyèdres plus ou moins irrégulières. Mais nous examinerons ailleurs ces formes *pſeudo-criſtallines*, qu'il ne faut pas confondre avec celles qui réſultent d'une criſtalliſation proprement dite.

Les matières pyriteuſes & bitumineuſes qui réſultèrent, ſoit des derniers produits de la criſtalliſation primitive, ſoit des ſubſtances animales & végétales dépoſées dans le ſein des mers, ont été, comme l'a très-bien obſervé le docteur Pallas (60),

(60) » L'abondance des pyrites dans certaines glaiſes noires » & ardoiſées eſt, dit-il, ſi prodigieuſe, qu'on les voit parfois » ſurpaſſer en maſſe la glaiſe qui les contient: mais cette abon- » dance d'un minérai inflammable par l'humidité, jointe aux

le véritable foyer des volcans & des explosions souterraines. Ce sont ces feux qui, conjointement avec les eaux, ont modifié & bouleversé la surface primitive du globe, au point que les montagnes existantes alors, & sur-tout les roches feuilletées, moins solides que celles de granite, ont éprouvé des ruptures, des soulèvemens & des affaissemens multipliés, qui ont changé la direction primitivement horizontale de leurs couches, en une autre plus ou moins verticale, ou du moins fort inclinée.

Ce fut alors que les molécules terreuses & métalliques, atténuées & divisées par les fluides volatils qui se trouvoient en expansion dans les cavités souterraines, s'insinuèrent jusques dans les moindres interstices des fentes & des ruptures de ces montagnes, où elles cristallisèrent en masses polyèdres & souvent ramifiées. Ces masses grossissant insensiblement, tant par les molécules homogènes qui venoient s'y réunir, que par d'autres hétérogènes qui s'y trouvoient interposées, remplirent peu à peu ces fentes ou cavités que nous nommons aujourd'hui *filons* ou *veines métalliques*.

Mais tandis que des fluides aériformes, tels qu'une vapeur de foie de soufre, un phosphore

» puissantes couches de schiste bitumineux & charbonneux qui » se trouvent ordinairement stratifiées dans le même lit d'ar- » gile, ne laisse aucun doute sur la dérivation des incendies » volcaniques. « *Observations sur la formation des montagnes*, p. 54 *de l'édit. in-12.*

volatil, ou toute autre vapeur, ſoit arſénicale, ſoit acido-phlogiſtiquée, produiſoient ces eſpèces de ſublimations minérales, pyriteuſes & métalliques, le fluide aqueux raſſemblé dans ces cavités condenſoit une partie de ces vapeurs, & donnoit de ſon côté naiſſance à des criſtalliſations pierreuſes de toute eſpèce, entre autres à différens ſpaths calcaire, vitreux, ſéléniteux ; à des ſélénites ou gypſes, à des quartz & criſtaux de roche, enfin à toutes ces druſes mélangées de criſtaux de différente eſpèce, & qui tapiſſent les cavités des filons.

Ces criſtaux qui, pour l'ordinaire, adhèrent entre eux & aux différentes mines, auxquelles ils ſervent de *gangue*, ſont groupés de manière que ſouvent on n'apperçoit qu'une partie du polyèdre, & ſur-tout l'extrémité qui porte le nom de *pyramide* ou de *ſommet :* le reſte eſt ſouvent engagé ou implanté dans la maſſe au point qu'il faut l'œil le plus exercé pour reconnoître la forme totale du polyèdre, par le petit nombre des facettes qu'il montre à découvert.

Enfin, des molécules criſtallines chariées par des eaux, ſe dépoſèrent, & ſe dépoſent encore aujourd'hui dans les fentes ou cavités des montagnes, ou dans des grottes ſouterraines, où elles forment, ſuivant la nature des ſubſtances diſſoutes, ici des ſtalactites métalliques, telles que la malachite, l'hématite, &c. ; là, des ſtalactites ſalines

ou pierreuſes, telles que les vitriols, les albâtres de toute eſpèce, les *flos-ferri*, les incruſtations, les tufs ou dépôts, les géodes & *ludus*, les guhrs métalliques ou terreux, &c. &c. toutes ſubſtances où la criſtalliſation, ainſi que je l'ai déja fait obſerver, n'eſt qu'ébauchée ou extrêmement confuſe. Delà ces formes *ſphéroïdales*, *coniques*, *cylindriques*, *hémiſphériques*, *lenticulaires*, *globuleuſes*, *protubérancées*, *mamelonées*, *granuleuſes*, *ramifiées*, *fiſtuleuſes*, *ondulées*, &c. &c. que des Criſtallographes (61) ont rangées parmi les criſ-

---

(61) Cappeller, dans ſon *Prodromus Cryſtallographiæ*, a diviſé tous les criſtaux, tant naturels que factices, en neuf claſſes, & chaque claſſe en trois ſections, dont la première eſt pour les *criſtaux pierreux*, la ſeconde pour les *criſtaux métalliques*, & la troiſième pour les *criſtaux ſalins*. Voici les titres de ces neuf claſſes:

I. *Globoſa, rotundata, ſphæroidea.*

II. *Conica & conoidea, ac fuſiformia.*

III. *Cylindrica, ſolida aut tubulata.*

IV. *Pyramidalia & cuneiformia.*

V. *Priſmatica, parallelipipeda, rhomboïdea, trapezoïdea.*

VI. *Polyedrica & polygona regularia, & minus regularia.*

VII. *Racemoſa, arbuſcularum in modum & filamentoſa, filorum aut capillorum inſtar naſcentia, & ſtriatim contexta.*

VIII. *Cruſtis, ſquamis, lamelliſque contexta, ſine vel cum figurâ propriâ.*

IX. *Corpora quorum cum cryſtallo affinitas in pelluciditate potiſſimum conſiſtit, & eorum figura nativa vel incerta eſt, vel nondum perſpecta.*

C'eſt auſſi pour n'avoir pas diſtingué les formes eſſentielles & primitives des criſtaux d'avec leurs formes accidentelles, que, tout récemment, M. Scopoli, dans ſa *Cryſtallographia Hungarica*, diviſe les criſtaux calcaires en dix ordres, qu'il caractériſe

taux, parce qu'elles sont, en effet, autant de produits de la cristallisation, mais d'une cristallisation rapide & confuse, où la forme primitive de la substance est à peine indiquée par des lignes, des stries, des feuillets ou quelques facettes superficielles.

Ce seroit s'écarter du but de la cristallographie, que de faire entrer dans l'énumération des figures polyèdres qui distinguent une espèce d'une autre, les groupes infiniment variés qui résultent d'une agrégation rapide & confuse des mêmes cristaux. Le cristal de roche, par exemple, offre, dans les mines de Schemnitz, un grand nombre d'agrégations incomplètes ou interrompues, très-curieuses en ce qu'elles peuvent nous conduire à une connoissance plus parfaite du mécanisme de la cristallisation; mais il ne faut les donner que pour ce qu'elles sont, & sur-tout éviter d'en faire des espèces nouvelles, si l'on ne veut tout confondre

---

ainsi : *Tuberosæ*, *fibrosæ*, *turritæ*, *leprosæ*, *squamosæ*, *peltatæ*, *lamellosæ*, *rugosæ*, *tubulosæ*, *anomalæ*. Les cristaux gypseux y composent sept ordres, sous les dénominations de *fibrosæ*, *rhombeæ*, *lamellosæ*, *cristatæ*, *cubicæ*, *hexagonæ*, *prismaticæ*. Les cristaux de roche simples ou non groupés y sont divisés en *prismaticæ*, *clavatæ*, *pyramidales*, *ventricosæ*, &c. Or, de toutes ces formes, il n'y en a qu'un très-petit nombre qui puissent être regardées comme *spécifiques* & vraiment distinctives; toutes les autres ne sont dues qu'à des circonstances locales, qui ont accéléré, retardé, interrompu, favorisé ou dérangé la cristallisation.

en multipliant le nombre des eſpèces juſqu'à l'infini. Il en doit être de ces accidens ou de ces jeux de la criſtalliſation dans le règne minéral, comme des *monſtres* ou des accidens de l'organiſation dans le règne animal. Les Anatomiſtes diſſèquent avec ſoin ces derniers pour étudier la nature juſques dans ſes ébauches ou ſes écarts ; mais ils n'en font pas pour cela des eſpèces diſtinctes dans le genre de l'animal qui a produit ces monſtruoſités.

La ſcience criſtallographique ne conſiſte donc point à décrire ſcrupuleuſement tous les accidens des formes criſtallines ; mais à ſpécifier, en décrivant ces formes, les rapports plus ou moins immédiats qu'elles ont entre elles (62). C'eſt pour parvenir à ce but que je vais préſenter aux Naturaliſtes un petit nombre d'axiomes ou de principes généraux, qui ſont le fruit d'une étude approfondie des phénomènes, & de l'obſervation la plus aſſidue depuis plus de vingt ans que je m'occupe de cet objet.

---

(62) » *Niſi hæ formæ, quæ non ineptè* primitivæ *vocantur, ritè » inveſtigentur, in poſterùm ſicut hucuſque tota de cryſtallis doc- » trina maſſam conſtituet chaoticam, operamque & oleum, ut dici- » tur, illi perdent, qui earum deſcriptiones vel ſyſtematicam medi- » tantur digeſtionem.* « Bergm. de formis cryſtallor. Opuſc. vol. II, page 2.

Axiomes & principes généraux.

I. Tout ſel ou compoſé quelconque, réſultant de l'intime combinaiſon de deux ou d'un plus grand nombre de principes hétérogènes, eſt ſuſceptible de criſtalliſation (*ci-deſſus, p. 16 & 17*).

II. Et conſéquemment tout polyèdre angulaire, ou toute ſubſtance criſtalliſée, eſt un Sel dans l'acception la plus étendue de ce terme (*ibid. & pag. 29*).

III. Tout criſtal formé par deux pyramides jointes baſe à baſe, ſans aucun priſme intermédiaire, peut, ſans changer de nature, ſe préſenter avec un priſme plus ou moins long entre ſes deux pyramides.

IV. Par la même raiſon, tout criſtal dont le priſme eſt terminé par une pyramide à chaque extrémité, peut, ſans changer de nature, exiſter ſans priſme intermédiaire; & pour lors les deux pyramides ſont jointes baſe à baſe ou oppoſées par leur baſe.

V. Tout criſtal dont le priſme n'offre qu'une ſeule pyramide, en offriroit une ſeconde à l'autre extrémité, ſi cette extrémité n'étoit point engagée dans la baſe du groupe; ainſi, de l'exiſtence d'une pyramide, l'autre peut ſe conclure; mais l'exiſtence du priſme ne ſuppoſe pas toujours la

poſſibilité de l'exiſtence des pyramides dans l'eſpèce où ce priſme ſe rencontre.

VI. Tout criſtal groupé a néceſſairement quelques-unes de ſes faces maſquées par le corps auquel il adhère. Il n'y a de criſtaux complets, que ceux qui ſont *ſolitaires* ou iſolés de toutes parts.

VII. Les faces d'un criſtal peuvent varier dans leur figure & dans leurs dimenſions relatives ; mais l'inclinaiſon reſpective de ces mêmes faces eſt conſtante & invariable dans chaque eſpèce. (*ci-deſſus p. 70 & ſuiv.*)

VIII. Quand, dans un criſtal quelconque, il ſe trouve un ou pluſieurs angles rentrans, on doit en conclure que ce n'eſt point un criſtal ſimple, mais un groupe de deux ou de pluſieurs criſtaux, ou même de deux moitiés retournées d'un même criſtal. Ce criſtal prend alors le nom de MACLE. Le gypſe, l'hyacinte, la pierre de croix, le ſchorl, le feld-ſpath, le rubis ſpinelle, les marcaſſites & les criſtaux d'étain en fourniſſent des exemples.

IX. Un criſtal quelconque peut être tronqué dans ſes *angles ſolides* & dans ſes *arêtes* ou *bords* ; & les nouveaux angles ou bords qui en réſultent, peuvent encore être tronqués, ſans qu'on doive ceſſer pour cela de regarder ce criſtal tronqué comme une ſeule & même eſpèce avec

celui de même nature qui n'eſt point tronqué. La preuve que ces *troncatures* ou *ſurtroncatures* ſont purement accidentelles, c'eſt qu'on obſerve ſouvent des criſtaux dont une partie eſt tronquée plus ou moins, ſoit dans ſes angles ſolides, ſoit dans ſes bords, ou même dans tous les deux, tandis que l'autre partie de ces mêmes criſtaux eſt parfaitement régulière & complète.

X. Plus un criſtal approche de ſa forme élémentaire ou primitive, moins les faces en ſont multipliées, plus elles ſont planes ou rectilignes: au contraire, plus un criſtal s'éloigne de ſa forme élémentaire, plus ſes faces ſe multiplient, plus elles approchent de la *ligne courbe;* ce qui doit être ainſi, puiſque le cercle n'eſt qu'un polygone d'une infinité de côtés.

XI. Tout criſtal arrondi, globuleux (63), ou

(63) La *ligne droite* eſt particulièrement affectée au RÈGNE MINÉRAL. Les criſtaux ne prennent la ligne courbe que par leur réunion en groupes plus ou moins confus. En effet, ſi l'on excepte ces ſortes de groupes, les corps arrondis par le frottement, & enfin les corps fluides ou précédemment en fuſion, tout autre qui, dans ce règne, offre une forme arrondie, globuleuſe, ovoïde, ſinueuſe ou contournée, ne la doit qu'aux ſubſtances animales ou végétales qu'il a pénétrées, ou dans leſquelles il s'eſt moulé. Dans le RÈGNE VÉGÉTAL, la ligne droite ſe rencontre encore aſſez fréquemment, mais toujours accompagnée de la ligne courbe. Ainſi, par exemple, on obſerve des cylindres ou cônes très-alongés dans la plupart des *tiges*, des priſmes triangulaires dans les *ſouchets*, quadrangu-

même lenticulaire, lorſque les arêtes des faces ont diſparu, doit être conſidéré comme un groupe confus d'autres criſtaux plus petits, dont la forme eſt angulaire ou polyèdre à facettes planes. Voyez les *pyrites en globules*, le *gypſe cunéiforme*, les *ſpaths & quartz en crêtes de coq*, &c.

XII. Toute ſtalactite, ſoit pierreuſe, ſoit ſaline ou métallique, eſt un groupe de criſtaux qui forment le plus ſouvent un ſolide lamelleux ou ſtrié, dont la concrétion rapide & ſucceſſive a rarement permis aux molécules qui le compoſent, de s'arranger ſuivant les lois de leur figure & de leur gravité ſpécifiques : dès-lors la criſtalliſation en eſt preſque toujours confuſe & rarement angulaire.

---

laires dans les *labiées*, pentagones ou polygones dans les *brionnes*, les *mauves*, &c. mais les tiges anguleuſes de toutes ces plantes, ont leurs arrêtes mouſſes & leurs faces chargées de cannelures cylindriques plus ou moins ſenſibles. Enfin, dans les SUBSTANCES ANIMALES, encore plus compoſées que les végétales, la ligne courbe eſt la dominante; & quand la ligne droite s'y rencontre, elle eſt toujours revêtue de la ligne courbe. S'il eſt donc vrai, comme l'obſerve M. Bonnet (*ſecond Mém. ſur la reproduction des membres de la ſalamandre aquatique*), » que la forme originelle ou primitive des germes ſoit ſphérique ou elliptique, « il n'en doit pas être ainſi de la forme originelle des êtres élémentaires, les moins compoſés, puiſque leurs premiers réſultats ſont toujours des polyèdres rectilignes; ce qui n'empêche pas que ces mêmes êtres élémentaires, quelle que ſoit d'ailleurs leur figure, ne prennent tous la *forme ſphérique*, lorſqu'ils ſont dans l'état de vapeur ou de fluidité.

XIII. Tout criſtal renfermé ou comme enchatonné, ſoit dans un autre criſtal, ſoit dans une pierre quelconque, étoit formé avant que la pierre ou le criſtal qui le renferme eût reçu ſa conſiſtance, puiſque autrement le criſtal intérieur n'auroit point eu la place néceſſaire à l'arrangement régulier de ſes molécules entre elles. Voyez les *granites*, les *roches feuilletées granitoïdes*, &c.

XIV. Il n'en eſt pas de même des criſtaux raſſemblés en groupes dans les fentes, les interſtices ou les cavités d'une pierre quelconque. Ceux-ci peuvent être d'une formation bien poſtérieure à celle de la pierre ou du rocher qui les renferme. C'eſt ainſi que les *zéolites* & les *ſpaths calcaires* criſtalliſés dans les cavités de certaines laves, y ont pris naiſſance poſtérieurement à l'éruption & au refroidiſſement de ces produits volcaniques. C'eſt encore ainſi que tous les criſtaux pierreux, métalliques & pyriteux qui tapiſſent les filons, ſont d'une origine bien poſtérieure à la roche qui renferme ces filons.

XV. Lorſqu'un fluide tient en diſſolution différens ſels, chacun de ces ſels criſtalliſe à ſa manière, plus ou moins rapidement, de façon que ſoit par l'évaporation, ſoit par le refroidiſſement du fluide, les ſels ſe précipitent plus ou moins confuſément, & la maſſe criſtalline qui en réſulte eſt

eſt alors un mélange des différens ſels que le fluide tenoit en diſſolution.

XVI. Toute ſubſtance ſaline dont les parties conſtituantes ſont parfaitement ſaturées & combinées, affecte la forme *cubique* ou ſon inverſe qui eſt l'*octaèdre* (64) ; tandis que les ſels qui ne ſont pas neutres, ou dont les parties conſtituantes ſont moins exactement combinées, affectent une forme *priſmatique* ou *rhomboïdale* (*ci-deſſus, pag.* 76 & 77).

XVII. Si un criſtal de quartz, de ſpath, de pyrite, &c. ſe préſente ſous une forme peu analogue à celle qu'il affecte d'ordinaire, il faut examiner ſi la matière quartzeuſe, ſpathique ou pyriteuſe, &c. ne ſe ſeroit pas dépoſée ſuperficiellement ſur quel-

(64) On compte dans le *cube* 6 faces, 8 angles ſolides & 12 bords; dans l'*octaèdre*, au contraire, il y a 8 faces, 6 angles ſolides & 12 bords : il eſt donc l'inverſe du cube, puiſque ſes huit faces ont pris la place des 8 angles ſolides du cube, & que les 6 faces de ce dernier ſont remplacées par les 6 angles ſolides de l'octaèdre. En effet, le cube dont les 8 angles ſolides ſont tronqués, offre, au-delà de ſes 6 faces, 8 petits triangles équilatéraux, qui ſont les 8 faces de l'octaèdre ; & celui-ci, lorſque les 6 angles ſolides en ſont tronqués, offre, au-delà de ſes 8 faces, 6 petits carrés qui ſont les 6 faces du cube. Il en eſt de même de l'*icoſaèdre*, relativement au *dodécaèdre à plans pentagones ;* ces deux figures ſont inverſes l'une de l'autre, puiſque l'on compte dans le dodécaèdre 12 plans, 20 angles ſolides & 30 bords; & dans l'icoſaèdre, 20 plans, 12 angles ſolides & 30 bords : auſſi les troncatures de celui-ci ſont-elles pentagones, & celles de l'autre triangulaires.

que autre criſtal d'une nature tout-à-fait différente, que cette matière auroit enveloppée de toutes parts. Dans ce cas, ou le criſtal hétérogène exiſte ſous la croûte quartzeuſe, ſpathique ou pyriteuſe qui en a retenu la figure ; ou ce criſtal intérieur a été détruit, tandis que la croûte qui l'enveloppoit ſubſiſte, en conſervant la figure du criſtal ſur lequel elle s'étoit moulée. Ce ſont de pareils *criſtaux creux* ou *à empreintes intérieures*, qui ont fait croire à d'habiles Minéralogiſtes que le quartz affectoit quelquefois la forme *cubique* ou la *rhomboïdale ;* mais ces formes ſont abſolument étrangères au quartz, & il ne la doit qu'à des cubes de galène, de pyrite ou de ſpath vitreux qu'il avoit précédemment incruſtés, ou même à des rhombes de ſpath calcaire, de mine de fer ſpathique, &c. qui, pareillement incruſtés par ce quartz, ont fini par ſe décompoſer, en laiſſant vide l'eſpace qu'ils occupoient auparavant.

XVIII. Enfin, lorſqu'un criſtal offre un priſme entre deux pyramides, ce n'eſt point aſſez d'énoncer ſa forme totale par le nombre des faces qui ſe rencontrent, & ſur le priſme, & ſur les pyramides ; il faut encore indiquer les figures particulières de ces faces, ou, ce qui revient au même, déterminer le rapport qui exiſte entre le priſme & les pyramides ; autrement la deſcription qu'on en feroit ſeroit vague & inſuffiſante. Il ne ſuffit donc pas de dire,

par exemple, qu'une telle ſubſtance criſtalliſe *en priſmes hexaèdres terminés par des pyramides hexaèdres :* il faut de plus énoncer ſi les faces des pyramides alternent ou correſpondent avec celles du priſme ; car ce rapport des plans du priſme avec ceux des pyramides, eſt inhérent à la nature même du criſtal, & détermine la figure qui lui eſt propre. Ainſi, quoique le criſtal de roche & le ſpath calcaire criſtalliſent ſouvent en priſmes hexaèdres terminés par des pyramides hexaèdres, on ne peut pas dire que ces deux ſubſtances affectent la même figure, puiſque dans le criſtal de roche les plans des pyramides correſpondent aux plans du priſme ; ce qui donne des *rectangles* pour ceux-ci, & des *triangles iſocèles* pour ceux-là ; tandis que dans le ſpath calcaire les plans des pyramides correſpondent aux angles du priſme ; ce qui donne des *hexagones* pour ceux-ci, & des trapézoïdes pour ceux-là. Il peut arriver auſſi qu'un priſme hexaèdre ſoit terminé par des pyramides trièdres obtuſes, tantôt à plans pentagones, ſi les plans des pyramides correſpondent avec ceux du priſme, & tantôt à plans rhombes, ſi ces plans ſont alternes avec ceux du priſme : dans l'un & l'autre cas, les pyramides ſont alternes entre elles ; cependant elles produiſent, dans le premier, le dodécaèdre à plans pentagones, & dans le ſecond, le dodécaèdre à plans rhombes.

Au ſurplus, quoique la figure des polyèdres élémentaires ou primitifs qui échappent à notre vue ſoit d'une préciſion vraiment mathématique, il ne faut pas croire qu'il en ſoit de même des polyèdres ſecondaires qui réſultent de l'agrégation de ces polyèdres élémentaires, ni qu'on puiſſe expliquer cette agrégation par des ſpéculations purement géométriques (65). Ainſi, quoiqu'on puiſſe démontrer en géométrie que le *cube* eſt compoſé de ſix pyramides quadrangulaires égales, le *dodécaèdre* de douze pyramides pentagones, & l'*icoſaèdre* de vingt pyramides triangulaires équilatérales, dont les ſommets ſe réuniſſent au centre du polyèdre, il ne faut pas croire qu'un criſtal cubique, dodécaèdre, icoſaèdre, &c. ſoit le produit de la juxtapoſition d'un certain nombre déterminé de petites pyramides carrées (66), pentagones ou

(65) Bourguet, dans ſes Lettres à Cappeller, s'exprime ainſi : » *Formatio corporum qualitercumque regularium, ut eſt, v. g.* » *cryſtallus, nunquam ab aliquo geometrâ per pura principia geo-* » *metriæ demonſtrari poterit.... Dum corpuſculis cryſtallorum &* » *ſalium figuram geometricam tribuo, id minimè ſecundum rigo-* » *rem ordinarium intelligo.... Complures optimorum phyſicorum* » *& geometrarum jam olim judicarunt quod impoſſibile ſit ſpecula-* » *tionum geometricarum ope phænomena formationis cryſtalli expli-* » *care. Occurrunt quidem permulta in hoc univerſo exempla corpo-* » *rum figuram geometricam referentium, ſed nunquam ſecundum* » *rigorem talis deprehenditur.* «

(66) C'eſt ainſi que M. de Mairan explique la formation des marcaſſites cubiques & des cubes du ſel marin, dans ſa *Diſſertation ſur la glace, part. II, p. 153 & ſuiv. pl. 2.*

triangulaires; car alors il n'en résulteroit jamais les troncatures multipliées que nous remarquons sur plusieurs de ces cristaux.

Dans le sel marin, par exemple, dont les molécules intégrantes sont essentiellement cubiques, les petits cubes, en se réunissant pour former un autre cube plus considérable, ne s'apposent pas toujours en nombre suffisant pour former des cubes parfaits, de sorte qu'il ne résulte très-souvent de leur agrégation que des parallélipipèdes rectangles plus ou moins larges, plus ou moins épais. De plus, ces cubes ou parallélipipèdes formés de cubes élémentaires d'une régularité parfaite, étant suspendus dans un fluide dont toute la masse tend à cristalliser, participent à la tendance générale de ce fluide; & quelles que puissent être leur grosseur & leur position respectives à l'instant du contact, ils n'en concourent pas moins à la composition du grand cube, dans lequel ils paroissent moins se juxtaposer, que se pénétrer l'un l'autre.

Mais si, par une proportion différente dans les principes constituans, la figure des molécules intégrantes éprouve une modification, ou si, par quelque circonstance locale, la position respective des molécules dans le fluide vient à changer, alors le cristal résultant de l'agrégation de ces molécules sera lui-même plus ou moins modifié, & se pré-

ſentera avec des troncatures, ſoit dans ſes angles ſolides, ſoit dans ſes arêtes ou bords, c'eſt-à-dire avec de nouvelles faces plus ou moins nombreuſes, mais toujours ſubordonnées à la diſpoſition primitive des faces principales de ce même criſtal.

Quant au mécaniſme interne & caché de la criſtalliſation, nous ſommes encore bien éloignés de pouvoir en rendre compte : c'eſt un myſtère de la Nature, qui, de même que la génération dans les animaux & la végétation dans les plantes, échappe à la curioſité de nos regards. Nous voyons une plante, un animal croître & ſe développer, ſans que nous puiſſions voir comment la ſève ou le chyle ſe métamorphoſent en la ſubſtance propre à ces êtres organiſés. Le mécaniſme de la criſtalliſation, quoique beaucoup plus ſimple, ne nous eſt guère mieux connu. Trempez un fil dans une diſſolution d'alun, au moment où elle eſt aſſez rapprochée pour donner des criſtaux, vous le retirerez chargé de petits oſtaèdres d'une régularité d'autant plus parfaite, qu'ils feront plus imperceptibles à l'œil nu. Replongez votre fil dans la diſſolution, & retirez-le preſque au même inſtant, vous reconnoîtrez que les oſtaèdres ont augmenté de volume, ſans avoir ſenſiblement perdu de leur régularité ; mais le meilleur microſcope ne vous fera point voir la manière dont s'eſt opérée cette augmentation. La raiſon en eſt ſimple, c'eſt que

les molécules élémentaires & même les molécules primitives intégrantes, qui font les matériaux que la Nature emploie à la conftruction de tous les corps, font, comme je l'ai déja dit, inacceffibles à nos fens; & que la plus petite parcelle de matière que nos yeux puiffent appercevoir à l'aide du microfcope, loin de pouvoir être regardée comme un être fimple, eft déja très-compofée. Tenons-nous-en donc à ce que l'obfervation nous préfente, fi nous ne voulons pas fubftituer les rêves de notre imagination au filence majeftueux de la Nature fur les premiers principes.





PREMIÈRE PARTIE.

DES CRISTAUX SALINS.

D'APRÈS ce qui a été dit dans l'Introduction (page 15) fur l'acception plus étendue qu'on doit donner à ce mot SEL, on peut, à la rigueur, confidérer tous les polyèdres qui fe rencontrent dans le règne minéral comme autant de CRISTAUX SALINS, puifque tous réfultent de la combinaifon d'un ou de plufieurs principes acides avec des bafes aqueufes, phlogiftiques ou terreufes, diverfement modifiées. Cependant, pour ne pas heurter de front les dénominations reçues, je continuerai à regarder comme des CRISTAUX SALINS VULGAIREMENT DITS, ceux qui font folubles dans l'eau, & qui impriment une faveur plus ou moins marquée fur l'organe du goût. Je nommerai CRISTAUX PIERREUX, ceux qu'on range communément parmi les fubftances appelées *pierres ;* & CRISTAUX MÉTALLIQUES, ceux qui nous préfentent un *métal* ou *demi-métal* quelconque à l'état métallique ou minéralifé, & même à l'état de chaux.

Mais, comme je ne regarde point ces dénominations comme intrinfèques & vraiment diftinctives, & que je ne les emploie que pour rendre

plus facile l'étude des criſtaux, en me conformant aux dénominations reçues, je n'héſiterai pas à rapprocher de la claſſe des *ſels vulgaires* certaines ſubſtances peu compoſées, mais inſolubles dans l'eau, telles que le *ſoufre* & le *phoſphore ;* & je laiſſerai dans la claſſe des *pierres* la *ſélénite* ou *pierre à plâtre pure*, quoiqu'elle ſoit en effet ſoluble dans une grande quantité d'eau. Je rapporterai de même à la claſſe des *ſels ſolubles* les ſubſtances métalliques combinées avec les divers acides, ou réduites artificiellement à l'état de verre ou de chaux, ne laiſſant dans la diviſion des *criſtaux métalliques* que les métaux & demi-métaux natifs, ainſi que leurs régules, & les différentes mines métalliques que nous tirons du ſein de la terre ſous une forme polyèdre plus ou moins déterminée, & même en maſſes abſolument confuſes.

Pour en revenir aux *ſels vulgaires*, qui ſont le ſujet de cette première partie, comme leur criſtalliſation, de même que celle de toute autre ſubſtance, dépend de la combinaiſon plus ou moins intime des principes qui les conſtituent, il eſt évident que ceux de ces ſels dont la combinaiſon ſera foible, imparfaite ou momentanée, ne pourront ſe trouver que difficilement ſous une forme concrète & criſtalliſée. A plus forte raiſon, les principes élémentaires & conſtituans de ces mêmes ſels, quoique doués chacun en particulier d'une

figure qui leur eſt inhérente (1), & dont la *forme criſtalline* eſt le réſultat, ne pourront manifeſter à nos yeux leur figure élémentaire, tant que ces principes reſteront ſous forme fluide ou non combinés; & lors même qu'ils viendront à ſe combiner avec quelque autre principe hétérogêne, également doué d'une figure propre, inacceſſible à nos organes trop groſſiers pour l'appercevoir, ce ne ſera point la figure d'aucun de ces principes conſtituans que nous appercevrons, mais *une figure nouvelle* produite par la combinaiſon de ces mêmes principes; & c'eſt cette figure polyèdre réſultante de la figure primitive & inſenſible des principes élémentaires hétérogènes, que nous déſignons ſous le nom de CRISTAL, dès que, par la réunion de pluſieurs molécules intégrantes, homogènes entre elles, la maſſe criſtalline a pris aſſez de groſſeur pour être perceptible à nos ſens.

Ce ſont ces formes criſtallines perceptibles à nos ſens, que je me propoſe de faire connoître

(1) Les premiers principes de tout ſel ſont certainement parfaitement ſimples, ſolides, & doués d'une figure quelconque, génératrice de celle que les ſubſtances ſalines nous préſentent dans leur état de combinaiſon; mais comme ces premiers principes ne peuvent être ſaiſis par aucun de nos ſens, nous ſommes réduits à ignorer leur figure, & nous ne pouvons connoître que la figure ſecondaire qui réſulte de leur combinaiſon, c'eſt-à-dire, celle des ſels neutres ou preſque neutres, qui ſont déja très-composés.

dans le cours de cet ouvrage. Je commence par jeter un coup d'œil rapide sur les divers *acides*, qui, dans leur état de plus grande pureté, sont vraiment *incristallisables*, mais sans lesquels il n'existe point de cristallisation. Je passe ensuite aux *alkalis*, dans plusieurs desquels la combinaison des principes élémentaires est assez parfaite pour qu'ils soient susceptibles de cristalliser. Enfin j'examine les *sels neutres*, qu'on obtient par la combinaison des divers acides avec le phlogistique, & les différentes bases alkalines, terreuses & métalliques (2).

J'ai cru devoir aussi faire entrer dans l'énumération des sels artificiels, non-seulement ceux dont la forme est distincte & connue, mais encore ceux qu'on obtient à peine sous forme concrète, ou

(2) On peut voir, dans tous les livres de chimie, les procédés particuliers qu'on emploie pour obtenir les cristaux des différens sels : c'est en général par la dissolution, la filtration, l'évaporation & le refroidissement gradués de différentes substances salines. Mon objet n'étant point de rapporter ici ces procédés, mais d'indiquer les rapports qui peuvent exister entre les formes en apparence si multipliées des substances salines, ceux qui desireront connoître plus particulièrement comment chaque sel se comporte en cristallisant, peuvent avoir recours au *Traité de Stahl sur les sels*; à deux excellens Mémoires de M. Rouelle l'aîné, l'un *sur les sels neutres*, l'autre *sur la cristallisation du sel marin*, insérés parmi ceux de l'Académie royale des Sciences, années 1744 & 1745; à l'*Essai physico-chimique* de M. de Morveau sur la dissolution & la cristallisation ; enfin aux ouvrages de chimie de MM. Margraff, Bergman, Sage, Baumé, Macquer, &c. &c.

qu'on n'a pu parvenir jusqu'à présent à faire cristalliser. On verra par ce moyen, d'une part ce qui est connu, de l'autre ce qui reste à découvrir pour donner au tableau des formes cristallines le degré de perfection qu'il doit avoir un jour.

DES ACIDES EN GÉNÉRAL.

LES acides, qu'on n'obtient ordinairement que sous forme fluide, sont les plus simples de toutes les substances salines. Je dis les plus simples; parce que les acides étant des principes secondaires, il n'en existe point qui ne soit déja combiné avec quelque molécule aqueuse, phlogistique ou terreuse, vu l'extrême tendance qu'ont entre eux ces divers élémens.

Il est vraisemblable que tous les acides dérivent d'un seul *acide primitif*, *élémentaire*, ou plutôt d'une certaine combinaison de premiers principes inconnus, qui, suivant qu'elle se modifie, c'est-à-dire qu'elle change de forme & de proportions dans les divers composés que nous connoissons, prend des qualités & propriétés diverses, qui ont fait adopter, pour les désigner, autant de noms particuliers, tels que ceux d'*acide igné*, d'*acide phosphorique animal*, *végétal* & *minéral*, d'*acide méphitique*, *aérien* ou *atmosphérique*, d'*acide arse-*

nical, enfin d'*acides vitriolique*, *nitreux*, *marin*, &c. &c.

Avant d'examiner les combinaiſons de ces divers acides avec différentes baſes, il eſt à propos de les conſidérer chacun en particulier, en commençant par celui qui paroît être le plus univerſellement répandu dans la Nature, puiſqu'il réſide eſſentiellement dans la lumière & dans l'atmoſphère, dans toutes les ſubſtances animales & végétales, dans toutes les ſubſtances métalliques, enfin dans un grand nombre d'autres produits du règne minéral.

Acide phoſphorique ou univerſel.

L'*acide phoſphorique* ou *de la lumière* paroît être celui qui doit porter à juſte titre le nom d'ACIDE UNIVERSEL, & donner naiſſance à tous les autres acides. L'univerſalité de cet acide eſt prouvée par les effets de la lumière & du feu (1); par la décompoſition & la régénération de l'air (2); par l'analyſe comparée des différens mixtes des règnes animal & végétal (3); car l'*acide animal* & l'*acide végétal* ne ſont autre choſe que l'acide phoſpho-

(1) Voyez ces preuves raſſemblées dans les Lettres du docteur Démeſte au docteur Bernard, *vol. I, lettre VIII*, depuis la page 99 juſqu'à la page 104.

(2) Ibid. *Lettre IX & X*, depuis la page 105 juſqu'à la page 145.

(3) Ibid. *vol. II, Lettre XLVIII*, p. 537 & ſuiv.

rique différemment modifié dans les subſtances animales & végétales (4). C'eſt encore ce même acide phoſphorique qui, dégagé du feu, ſe combine, ſous le nom d'*acide igné*, avec différentes baſes terreuſes qu'il conſtitue *chaux* (5), & qui combiné plus étroitement & en plus grande quantité avec ces mêmes terres, produit le phénomène de la vitrification (6). Enfin c'eſt ce même acide phoſphorique qui, dépouillé d'une portion de ſon phlogiſtique, prend, avec un caractère nouveau, des propriétés funeſtes aux animaux qui le reſpirent; ce qui, dans cet état, lui a fait donner le nom d'*acide méphitique* (7).

---

(4) Une obſervation très-importante de M. Bergman vient à l'appui de cette aſſertion. Cet habile & profond Chimiſte a fait remarquer que les acides *ſpathique* ou du ſpath *fuſible* (ci-après XV), *phoſphorique* (ci-après I, II), *arſenical* (ci-après XIV), ainſi que ceux du *borax* (ci-après XIII), du *ſucre* (ci-après VI), du *tartre* (ci-après VIII), de l'*oſeille* & du *citron* (ci-après V) ſe reſſembloient tous, en ce que, combinés avec les terres, ils ne ſont preſque point ſolubles, & qu'ils ne le deviennent qu'à l'aide d'un excès d'acide, tandis que cette propriété ne ſe trouve pas dans les autres. M. Bergman auroit pu joindre à ſon énumération la combinaiſon de l'acide méphitique avec la terre abſorbante dans le *ſpath calcaire*, celle de l'acide vitriolique avec cette même terre dans la *ſélénite*, & celle qui conſtitue le *ſpath peſant* ou *ſéléniteux*.

(5) Démeſte, *vol. I*, p. 255-260; & *vol. II*, p. 13-16.

(6) Ibid. *vol. I*, p. 199; & *vol. II*, p. 17, 44.

(7) Ibid. *vol. I*, p. 156, 160; & *vol. II*, p. 14.

Les modifications les plus connues de cet acide univerſel ſont donc :

DANS LE RÈGNE ANIMAL,

I°. L'acide obtenu par divers procédés, tant de l'urine putréfiée, que des ſubſtances oſſeuſes, des coquilles d'œufs, &c. lequel, combiné juſqu'à ſaturation parfaite avec le phlogiſtique, donne un ſel neutre inflammable, connu ſous le nom de *phoſphore.*

II°. L'acide obtenu par la décompoſition à l'air libre de ce même phoſphore, & qui porte le nom d'*acide phoſphorique par déliqueſcence*, parce qu'il attire l'humidité de l'air au point de peſer deux fois plus que la quantité de phoſphore qu'on avoit employée. Cet acide eſt ſuſceptible de concentration juſqu'à ſiccité, par le moyen du feu ; mais comme il eſt alors extrêmement avide de l'humidité de l'air, il ne tarde pas à reparoître ſous la forme d'une liqueur blanchâtre & ſans odeur. En un mot, c'eſt le plus peſant & le plus fixe de tous les acides (8).

III°. L'acide obtenu par la déflagration de ce même phoſphore, a pour caractère particulier de corroder le verre, & la propriété de ſe fixer, dans

(8) Sage, *Mémoires de Chimie*, p. 22 ; *Elémens de Minéralogie*, vol. I, p. 3.

les vaisseaux fermés, aux parois des récipiens, sous forme concrète demi-transparente. Il doit ces propriétés, ainsi que sa volatilité, à une certaine quantité de phlogistique à laquelle il est uni. Cet acide, qui ne peut rester sous forme concrète à l'air libre, est l'*acide phosphorique volatil fumant* de M. Sage (9) : il est à l'acide phosphorique pur, ce que l'acide sulfureux est à l'acide vitriolique.

IV°. L'acide qu'on retire, par la distillation, des fourmis, des guêpes, des abeilles, &c. (10). C'est l'*acide formicin* de MM. Margraff, Bergman, &c. On peut y rapporter l'acide qu'on retire du lait, du beurre, de la graisse, du chyle, du *sperma ceti*, &c. (11); l'acide volatil qu'on obtient par la distillation de quelques substances animales

(9) Sage, *Mémoires de Chimie*, p. 22-27; *Elémens de Minéralogie*, vol. I, p. 5.

(10) Voyez les expériences de M. Pott sur l'existence de l'acide dans les animaux, *tome II de ses Dissertations chimiques, traduites par M. de Machy*, page 469 & suiv.

(11) M. l'abbé Fontana, dans un Mémoire sur la nature de l'acide des animaux, des végétaux, & des substances gommeuses & résineuses, où il examine aussi la nature de l'*acide des fourmis* & de quelques autres substances animales, soutient que cet acide des fourmis, de même que celui qu'on retire du lait, de la graisse, du chyle, du beurre, du *sperma ceti*, &c. ne sont que de l'*acide méphitique*; & que celui-ci est la dernière modification de l'acide phosphorique animal & végétal. Voyez *Journal de Physique, juillet & septembre* 1778; & la réponse de M. Deyeux, Apothicaire, à ce Mémoire de M. l'abbé Fontana, dans le même Journal, *novembre* 1778.

d'une

d'une odeur exaltée, telles que l'*ambre gris*, le *castoreum*, le *musc*, &c.

N. B. L'acide retiré des calculs, tant des reins que de la vessie, est, suivant M. Bergman (12), analogue à l'acide du sucre. La laine & la soie donnent aussi, par la distillation, un acide concret qui est en rapport exact avec celui du sucre.

DANS LE RÈGNE VÉGÉTAL.

V°. Les *acides végétaux naturels & non fermentés*, tant des fruits que des plantes aigres, tels que les sucs d'*oseille*, d'*alléluia*, de *citron*, de *tamarins*, de *groseilles*, d'*épine-vinette*, &c. Ces divers acides peuvent s'obtenir plus ou moins facilement sous forme concrète ou cristallisée, à raison d'une portion plus ou moins grande de terre absorbante à laquelle ils sont unis. Ils existent plus ou moins développés dans tous les fruits acerbes, ou qui ne sont point encore parvenus à leur maturité (13); &

(12) Dissertation sur l'acide du sucre, *vol. I, p. 272 de la traduction françoise de ses Opuscules, par M. de Morveau.*

(13) On trouve dans le troisième volume des Elémens de Chimie de l'Académie de Dijon, une suite d'expériences sur le *principe astringent végétal*, qui semblent assimiler cette substance aux acides. En effet, ce principe astringent, tel qu'il se rencontre dans l'infusion de *noix de galles*, les décoctions de *roses rouges*, de *sumac*, &c. rougit les couleurs bleues végétales, s'unit aux alkalis, décompose les foies de soufre, dissout & paroît neutraliser les métaux, décompose toutes les dissolutions métalliques avec des phénomènes particuliers, s'élève à la dis-

ils sont en général beaucoup moins chargés de molécules huileuses que les acides fermentés. Le plus connu de ces acides végétaux est celui qu'on trouve dans le commerce, sous le nom impropre de *sel d'oseille*, puisqu'on le retire par expression des feuilles de l'alléluia (*oxalis acetosella*. Linn.). Sa cristallisation n'a point encore été bien déterminée (14).

VI°. L'*acide du sucre* est un acide concret dont nous devons la connoissance au célèbre Bergman (15), & qu'on obtient, par l'intermède de

tillation sans perdre son action sur les métaux, &c. Voyez l'ouvrage même que je viens de citer, p. 403-421; & les observations de M. *Fred. Aug. Cartheuser*, sur la précipitation des métaux par le moyen des végétaux astringens, dans le *supplément au Journal de Physique pour l'année* 1778.

(14) *Crystalli referebant columnas tenuissimas, longitudine duas lineas æquante, unitas invicem per unam extremitatem, altera in largiorem superficiem exeunte.* Savary, *Dissert. de sale essentiali acetosellæ*, 1773, *in-4°. p.* 9. Ces lames m'ont paru être des parallélipipèdes rhomboïdaux fort alongés. Voyez la figure de ces cristaux, observés au microscope par Cappeller, *Prodr. crist. tab. I, fig.* 15; & par Ledermullers, *Amusem. microsc. part. III, pl.* 50, *fig.* 2. Au reste, quoique M. Savary prétende n'avoir remarqué aucune différence entre l'acide retiré par expression de l'alléluia, & celui qu'on vend dans les boutiques sous le nom de *sel essentiel d'oseille*, M. Sage pense que la plus grande partie de ce dernier n'est autre chose qu'un *tartre vitriolé avec excès d'acide*, qu'on obtient en distillant à un feu gradué parties égales d'acide vitriolique & de tartre vitriolé : il entre dans la préparation de la *limonade sèche*. Ce sel effleurit à l'air.

(15) Voyez pag. 270 & suiv. du premier volume de la traduction françoise de ses Opuscules, par M. de Morveau.

l'acide nitreux concentré, de toute ſubſtance ſucrée, même des gommes, &c. Cet acide n'eſt point pur, mais combiné avec une légère portion de terre abſorbante à laquelle, ſans doute, il doit la propriété qu'il a de criſtalliſer. Comme ſes criſtaux offrent la même forme primitive & les mêmes variétés que les criſtaux de ſucre, ce que je dirai de ces derniers ſera applicable, au volume près, à ceux de l'acide du ſucre (16).

VII°. L'*acide du vin*. Toute ſubſtance ſucrée eſt

(16) M. Bergman les décrit ainſi : » Ces criſtaux offrent des » priſmes qui divergent communément autour d'un même » centre : chacun de ces priſmes a quatre côtés poſés obliquement comme dans le ſpath, dont les deux alternes ſont plus » étroits : les deux plans quadrilatères, ſouvent inégaux, ſe » terminent aux deux extrémités, ou à une ſeule, par un ſommet en forme de toit : (*cette figure eſt la même que celle décrite » ci-après*, §. *VI*, *var.* 3) il s'y trouve quelquefois des priſmes » ſi courts, qu'ils reſſemblent parfaitement aux criſtaux de ſpath à » angles aigus tronqués parallèlement (*Pl. VIII*, *fig.* 30 & 31), » d'où l'on peut aiſément juger de leur forme primitive.

» Quelquefois le priſme eſt orthogonal (*c'eſt-à-dire que les » côtés ſe joignent à angles droits*), & les plans du ſommet » égaux : la figure du ſommet varie auſſi par les angles que ſes » plans forment avec les côtés du priſme. Lorſque la liqueur a » été troublée dans ſa criſtalliſation, ou qu'elle n'a pas été ſuffiſamment chargée, on n'obtient que des priſmes tronqués, » irréguliers, à cinq ou ſix côtés. « *Ibid.* p. 274. » La diſſolution » de ces criſtaux dans l'eſprit de vin devient un peu trouble, & » donne, par le refroidiſſement, des criſtaux en *écailles irrégulières*, d'une odeur agréable, & qui blanchiſſent en ſéchant. « *Ibid.* p. 275.

fusceptible de la fermentation vineuse. Durant cette fermentation, l'acide, qui formoit une des parties conftituantes de la matière fucrée, éprouve une double modification. Une partie se volatilise sous forme d'*air* & d'*acide méphitique :* l'autre acquiert les propriétés d'*acide vineux*, & c'eft cet acide particulier qui réside dans le vin. Son acidité eft peu fenfible, à caufe des molécules huileuses du vin, dont il eft, pour ainfi dire, enveloppé. Ledermullers (17) & quelques autres ont obfervé dans le vin, à l'aide du microscope, de petites lames rhomboïdales, qui paroiffent être des portions de cet acide, devenues concrètes par leur union avec des molécules de terre abforbante.

VIII°. L'*acide du tartre*, nommé *crême* ou *criftaux de tartre*, lorfqu'il eft purifié, eft encore un acide concret, qui fe fépare par dépôt & par criftallifation des liqueurs qui ont fubi la fermentation vineuse (18). Cet acide végétal eft fufceptible de criftallifation, à caufe d'une portion de

(17) Voyez, dans fes *Amufemens microfcopiques*, part. I, pl. 43, la configuration des criftaux obfervés dans le vin de Bourgogne & dans le vin de Franconie : ce font des rhombes ou rhomboïdes plus ou moins aigus.

(18) M. Rouelle le jeune dit en avoir trouvé de tout formé dans le moût & dans le verjus, & nie en conféquence que le tartre foit un produit de la fermentation fpiritueuse ; mais cela n'empêche pas que la plus grande partie du tartre ne prenne naiffance durant cette même fermentation.

terre abſorbante & d'huile avec leſquelles il eſt intimement combiné (19); ce qui le rapproche juſqu'à un certain point de la nature des ſels neutres. A en juger par la figure que Leeuwenhoeck a donnée de ces criſtaux, vus au microſcope, leur forme eſt le parallélipipède rhomboïdal, comme dans le criſtal d'Iſlande (20).

IX°. L'*acide du vinaigre* eſt l'acide vineux modifié par la fermentation acéteuſe, dans laquelle l'huile du vin ſe décompoſe, & laiſſe à nu l'acide, qui devient d'autant plus fort, qu'il eſt plus concentré. Il ſe fige alors; mais il eſt difficile de le conſerver ainſi ſous forme concrète. Baker (21)

(19) Les criſtaux de tartre, de même que ceux de la félénite, ſe diſſolvent difficilement dans l'eau chaude, ce qui provient ſans doute de la grande quantité de parties terreuſes & de matière graſſe que contiennent ces criſtaux. Le docteur Démeſte obſerve que la fermentation vineuſe donne auſſi naiſſance à une modification de l'acide phoſphorique, analogue à l'acide igné, puiſque l'on rencontre toujours l'acide du tartre combiné avec de l'alkali fixe, qui ne préexiſtoit pas dans la liqueur végétale avant la fermentation. *Vol. I, Lettre II, p.* 12.

(20) *Cryſtalli ſalini rhomboidei, craſſi, ex liquore tartari aquâ diluto.* Leeuwenhoeck, Arc. nat. part. II, p. 126. Cappell. *Prodr. cryſt. pag.* 28, *tab.* 3, *fig.* 28. Suivant M. Bergman, l'acide tartareux pur criſtalliſe en *lames* ou *paillettes* fort écartées les unes des autres. Ces criſtaux noirciſſent ſur le feu, & donnent, par la diſtillation, un flegme acidule & un peu d'huile. *Diſſertation ſur les affinités électives.*

(21) Le Microſcope à la portée de tout le monde, traduit de l'Anglois, *in-8°, Paris*, 1754, *p.* 289 & *ſuiv.*

remarque, d'après Leeuwenhoeck (22), que les molécules du vinaigre, vues au microfcope, paroiffent être des rhombes très-aigus (*Pl. VIII, fig.* 20, ABCD). » Si l'on infufe, dit-il, dans » ce vinaigre des yeux d'écreviffe, il fe fait à l'inf- » tant une effervefcence qui, étant paffée, fe trouve » avoir changé totalement la figure des fels : leurs » pointes aiguës paroiffent rompues, & on les voit » alors fous différentes formes carrées, « (*ou plutôt en lofanges courtes.* Ibid. *fig.* 20, EBFD, CEDG). Il y a lieu de croire que cette forme rhomboïdale moins aiguë vient d'une faturation plus parfaite de l'acide acéteux avec la terre abforbante des yeux d'écreviffe, décompofés par cet acide ; & que c'eft à la très-petite portion de terre abforbante à laquelle l'acide du vinaigre étoit uni avant cette infufion, qu'il faut rapporter les rhombes très-aigus qu'il préfente alors.

X°. L'*acide éthéré* eft l'acide vineux concentré par la diftillation, & modifié par fon union avec une plus grande quantité de phlogiftique, d'où réfultent fa volatilité & fon inflammabilité.

XI°. Les *fleurs de benjoin ;* c'eft un acide concret, ou plutôt une efpèce de fel neutre avec excès d'acide, qu'on obtient par la fublimation de cette

(22) *Cryftalli falini, craffi, rhombi figurâ, quidam lateribus rectis, quidam curvè convexis in aceto vini.* Leeuwenh. Arc. nat. tome I, p. 1. Cappell. *Prodr. cryftall. p.* 28, *tab.* 3, *fig.* 29.

résine odorante. Il cristallise, suivant M. Sage, en petites lames minces, oblongues, quadrangulaires, blanches & transparentes. On peut ajouter ici les *acides empyreumatiques*, qu'on obtient dans la distillation des végétaux (23), de leurs extraits, de leurs sels essentiels & de leurs huiles, baumes, résines, &c. Ils sont rarement sous forme concrète.

DANS LE RÈGNE MINÉRAL.

XII°. Le *sel volatil de succin*, est un sel acide concret qui passe avec l'huile de succin, & qu'on obtient aussi par l'évaporation de l'esprit acide qui s'est formé pendant la distillation. Quoique le succin soit une substance fossile du genre des bitumes, ce bitume, ainsi que tous les autres, est étranger au règne minéral, & l'acide concret qu'il fournit paroît être, de même que celui du benjoin & des autres résines, une modification particulière de l'acide végétal. Il cristallise en aiguilles jaunâtres, luisantes & striées (24), qui partent d'un centre commun.

(23) Tel est l'*acide lignique* ou acide du bois de M. Goettling, d'après la méthode duquel M. de Morveau a extrait de trois livres & demie de copeaux de hêtre, 18 onces d'acide rectifié. *Nouvelles de la république des Lettres*, 1782, n° 17.

(24) *In lamellas verò tenues oblongas sal volatile succini*, *flores benzoini ; in massas hexagonas irregulares discoideas camphoræ evaporationes abscedunt*. Capp. Prodr. cryst. p. 14. M. Sage croit avoir reconnu dans le *sel de succin* des prismes quadrangulaires.

XIII°. Le *fel fédatif* eft un acide concret, ou plutôt un fel neutre avec excès d'acide (25), qui, faturé d'alkali fixe minéral, forme le borax. Cet acide, qui paroît être une modification très-particulière de l'acide animal (26), étoit connu, depuis Homberg, comme un des principes conftituans du borax : mais l'Apothicaire du Grand-Duc (27) en a fait depuis peu la découverte dans quelques eaux ftagnantes du pays de Sienne en Tofcane ; & depuis, M. Paul Mafcagni nous a appris (28) » que le fel » fédatif concret fe rencontroit tantôt adhérent au » fchifte, en maffes affez confidérables ; tantôt en » groupes filamenteux dans le limon des bords » des *lagonis*, ou dans les fchiftes & le limon des

(25) » Cette fubftance, dit M. Bergman, préfente à l'examen » des fignes foibles, mais non équivoques, d'acidité : elle » attaque les alkalis, même quelques métaux, & plufieurs autres » fubftances. « *Opufc. chim. & phyf. trad. franç.* pag. 415.

(26) Voyez les raifons qui appuient ce fentiment, dans les *Lettres du docteur Démefte*, vol. I, p. 196.

(27) M. Hubert Hoefer. Voyez fon Mémoire fur le fel fédatif de Tofcane, &c. publié en italien, *in-8°. Florence*, 1778, & traduit en françois en 1779, Journal de Phyfique, cahier de juin. Scheuchzer dit avoir trouvé des eaux qui contiennent du borax. Voyez *Itinera Alpina*, p. 14.

(28) Dans l'ouvrage qui a pour titre : *De i Lagoni del Senefe e del Volterrano, commentario di Paolo Mafcagni*. In Siena, *in-8°*. 1779, p. 9, 11, 58, 62, 71-75. Il s'exprime ainfi fur fa forme : » Tutto il fal fedativo concreto, in qualunque forma » compariva, efaminato colla lente fi vede effer compofto di » piccoliffime laminette. « *Ibid.* pag. 73.

» fossés par où les eaux s'écoulent (29). On le » voit quelquefois cristallisé en aiguilles perpendi-» culaires à la surface des pierres schisteuses. Sa » forme varie beaucoup : sa couleur est tantôt » très-blanche, tantôt d'un blanc sale, ou jau-» nâtre, ou verdâtre. Ce sel sédatif, purifié & com-» biné avec les divers alkalis, forme un borax dont » l'usage est également bon pour les arts que celui » du commerce (30). « Quant au sel sédatif retiré du borax par l'intermède des acides, il cristallise en petites lames brillantes, minces & légères, soit par sublimation, soit par simple cristallisation. Il ne paroît pas qu'on ait encore déterminé positivement la figure de ces lames (31). M. Sage dit qu'elles lui ont paru présenter des hexagones.

XIV°. L'*acide arsenical*, que MM. Scheele & Bergman sont parvenus à obtenir libre ou presque entièrement dégagé de sa base terreuse métal-

(29) Les eaux autour desquelles règne une terre marneuse déposent beaucoup de limon, & ce limon contient du sel sédatif. Lorsque le temps se conserve sec, l'efflorescence de ce sel croît au point qu'on peut le ramasser à poignées; mais il est mêlé avec les autres substances salines. *Ibid.*

(30) *Journal de Physique, novembre* 1780, p. 364.

(31) Le sel sédatif, vu au microscope, s'est montré à Ledermullers sous la forme de feuilles dentelées ou profondément découpées dans leurs bords; mais on ne peut pas prendre de telles figures pour la forme cristalline primitive de ce sel. Voyez *Amusemens microscopiques, part. I, tab.* 3. Voyez aussi *Storr, de sale sedativo Hombergii Differt.* p. 6 & 7.

lique, eſt encore une modification de l'acide phoſphorique ; ce qui ſemble d'abord indiqué par l'odeur d'ail que le phoſphore répand en brûlant, de même que l'arſenic. Cet acide, lors même qu'il eſt ſous forme concrète, ou déja combiné comme il l'eſt dans la chaux blanche d'arſenic, a la propriété remarquable de décompoſer le nitre, & de contracter une union ſi intime avec l'alkali fixe, que le ſel neutre qui en réſulte ne peut être décompoſé par aucun des acides minéraux, à raiſon ſans doute de leur peſanteur, inférieure à celle de l'acide phoſphorique (32). C'eſt encore à raiſon de l'acide que contient l'arſenic, que cette ſubſtance métallique a plus de tendance à s'unir aux alkalis, qu'à faire les fonctions de baſe en ſe ſaturant de quelque autre acide (33).

XV°. L'*acide du ſpath fuſible*, *phoſphorique ou vitreux*. La première analyſe connue du ſpath fuſible, eſt due au célèbre MARGRAFF ; mais cet habile Chimiſte s'eſt contenté de caractériſer cette pierre par ſa propriété ſingulière de ſe volatiliſer avec les acides, ſans aſſigner la cauſe de ce phénomène : il n'a pas même reconnu dans ce ſpath la préſence d'un acide quelconque, quoiqu'il eût très-bien remarqué qu'après ſa diſtillation, ſoit

(32) Voyez les *Lettres du docteur Démeſte*, vol. II, p. 117 & ſuiv.

(33) *Ibid.* pag. 301.

avec l'acide vitriolique, soit avec les autres acides, le verre du récipient & celui de la retorte étoient fortement corrodés (34). Quelques années après, M. SCHEELE en Suède, & M. SAGE en France, s'étant occupés de l'analyse de cette même substance (35), le premier reconnut dans le spath fusible un acide particulier (*acidum peculiare*, *acidum sui generis*), différent de tous les autres acides connus. M. Sage, de son côté, apprenoit aux Chi-

(34) Voyez, dans le tome XXIV des Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Berlin, année 1768, & dans le tome XII de la Collection académique, p. 281 & suiv. le Mémoire de M. Margraff qui a pour titre : *Observations concernant une volatilisation remarquable d'une partie de l'espèce de pierre à laquelle on donne les noms de* FLOSSE, FLUSSE, FLUS-SPATH, &c. *laquelle volatilisation a été effectuée au moyen des acides.* Quoique M. Bosc d'Antic, dans son *Examen critique des expériences faites sur les spaths séléniteux & vitreux*, ait fait tous ses efforts pour attribuer à M. Margraff la découverte de l'acide phosphorique dans le spath fusible ou vitreux, on voit, par les passages mêmes qu'il cite (*vol. II de ses Œuvres, p.* 133 *& suiv.*), que le Chimiste de Berlin n'en avoit pas la moindre idée, puisqu'il ne trouvoit dans le sublimé qu'il avoit obtenu par l'intermède de l'huile de vitriol, qu'*un sel composé de terre spathique & d'acide vitriolique.* Mais quoique M. Margraff n'ait point eu connoissance de l'acide du spath fusible, il a fort bien vu que ce spath étoit une espèce très-distincte, même par la forme extérieure, du spath pesant ou séléniteux, qu'on avoit jusqu'alors confondu avec celui-là, sous le nom de spath fusible.

(35) Les expériences de M. Scheele furent publiées dans les Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Stockholm, pour l'année 1771. Celles de M. Sage sur le spath fusible datent de la même époque.

miftes François que l'acide du fpath fufible étoit l'acide phofphorique lui-même ; qu'il n'étoit pas néceffaire, pour extraire cet acide, d'avoir recours à l'intermède du feu, & que c'étoit à raifon du phlogiftique fourni par les acides employés dans cette opération, que l'acide phofphorique du fpath fe dégageoit fous la forme d'*acide phofphorique volatil fumant* (36). Cet acide, analogue à celui qui fe dégage durant la déflagration du phofphore, (ci-deffus, pag. 111, n° 3) eft également doué de la propriété très-remarquable de corroder le verre (37). C'eft cet acide phofphorique du fpath, modifié pendant fon extraction par l'union qu'il contracte avec le phlogiftique, que M. Bergman a défigné fous les noms d'*acide fluor minéral*, ou d'*acide fpathique* (38).

(36) Voyez, p. 14 & fuiv. de fes *Mémoires de Chimie*, l'analyfe comparée du fpath fufible phofphorique & du fpath féléniteux; & ce qu'il dit au fujet de fa découverte, p. 113 & fuiv. du premier volume de fes *Elémens de Minéralogie*, édition de 1777.

(37) Lorfqu'on diftille enfemble parties égales de fublimé corrofif & d'orpiment, il fe dégage, durant la diftillation, une fubftance butiracée qui paroît être un *beurre d'arfenic*, & de plus un acide limpide, qui, tout ainfi que l'acide phofphorique volatil fumant, a la propriété de corroder le verre. Cette expérience, encore peu connue, fournit une nouvelle preuve de l'identité de l'*acide arfenical* & de l'*acide phofphorique*, à certaines modifications près.

(38) » Cet acide, dit le traducteur de M. Bergman (*dans une*

XVI°. L'*acide méphitique* eſt une des modifications les plus communes de l'acide phoſphorique. Elle n'eſt point particulière au règne minéral, puiſqu'elle eſt le produit de la fermentation, de la putréfaction ou de la décompoſition de preſque tous les mixtes. On a déſigné ce fluide aériforme ſous beaucoup de noms différens, dont les plus connus ſont ceux de *gaz*, d'*air fixe* ou d'*air gazeux*, qu'on lui donnoit avant qu'on eût reconnu ſes propriétés acides. C'eſt ainſi que le déſignoient Van-Helmont, Boyle, Hales, Blacke, Macbride, & que le déſignent encore MM. Prieſtley, Jacquin, Fordyce, & tous ceux qui penſent que l'air atmoſphérique peut ſe fixer dans les corps. M. Bergman, l'un des premiers Chimiſtes qui ait fait connoître les propriétés acides de ce fluide aériforme, l'a nommé *acide aérien* ou *atmoſphérique* (39).

» *note ſur la p. 37 du premier volume de ſes Opuſcules*), eſt en» core fort peu connu des Chimiſtes François. « M. de Morveau a ſans doute oublié d'en excepter M. Sage, puiſqu'il ajoute : » En attendant que M. Bergman publie, dans la ſuite de ſon » recueil, les Mémoires où il s'occupe plus particulièrement de » ſes propriétés & de ſes affinités, on peut conſulter à ce ſujet » les expériences de M. Scheele, dans le *Journal de Phyſique*, » *Introduction, tome II, page* 573; « & pas un mot des expériences de M. Sage, imprimées depuis ſept ans dans ſes Mémoires de Chimie.

(39) Voyez ſon Mémoire, couronné en 1773 par l'Académie de Montpellier, ſur cette queſtion : *Quels ſont les caractères*

M. Sage eſt le premier parmi nous qui ait conſtaté les propriétés acides de ce qu'on appeloit ſi improprement *air fixe.* S'il l'a déſigné dans ſes premiers ouvrages (40) ſous les noms de *mixte ſalin volatil* & d'*acide marin volatil*, c'eſt qu'il le regardoit alors comme une modification particulière de l'acide marin ; mais ayant reconnu depuis que ce fluide aériforme étoit une modification de l'acide phoſphorique même ou de l'acide univerſel, il a cru devoir adopter la dénomination d'*acide méphitique*, comme la plus propre à le caractériſer (41). En effet, cet acide étant celui qui, dans la Nature, produit ces vapeurs ſuffocantes & mortelles, connues ſous le nom de *mouffettes* (42), on ne pouvoit le faire connoître ſous un nom plus expreſſif

principaux des terres en général? &c. & ſur-tout ſon excellente *Diſſertation ſur l'acide aérien*, dans le premier volume de ſes Opuſcules chimiques & phyſiques, traduites par M. de Morveau.

(40) Dans ſes *Mémoires de Chimie*, *in*-8°, 1777 ; & dans les deux éditions de ſes *Elémens de minéralogie docimaſtique.*

(41) Voyez ſes *Expériences ſur l'alkali volatil fluor, & ſon uſage dans les aſphixies*, *in*-8°, 1777 ; ainſi que les *Lettres du docteur Démeſte*, vol. I, p. 20, 59, 98 & 156. On a prétendu que l'épithète de *méphitique* devoit être rejetée, comme pouvant également convenir à pluſieurs vapeurs acides ou phlogiſtiquées, qui ne font pas moins nuiſibles que l'air fixe aux animaux qui les reſpirent ; mais il ſuffit de faire remarquer que ces vapeurs ont des noms & des caractères diſtinctifs très-connus, qui ne peuvent permettre qu'on les confonde avec l'acide particulier dont il s'agit.

(42) *Sævamque exhalat opaca mephitim.* VIRG.

& plus vrai (43). Sa pesanteur spécifique est à celle de l'air atmosphérique à peu près comme 3 est à 2.

XVII°. L'*acide phosphorique igné* paroît être ce fluide invisible, aériforme, que des physiciens modernes ont désigné sous le nom d'*air déphlogistiqué*, parce qu'ils le dégageoient en plus ou moins grande quantité de différentes chaux métalliques. Cet acide, qui est en effet l'un des prin-

(43) Les dénominations de *gaz*, d'*air gazeux*, d'*air fixe*, sont ou vagues, ou impropres : celle d'*acide aérien* ou *atmosphérique* seroit plus juste, si cet acide n'étoit pas plutôt un produit de la décomposition de l'air, qu'un de ses principes constituans : celle d'*acide crayeux*, qu'a voulu introduire un Chimiste François, seroit bonne, si cet acide n'étoit propre qu'à la craie ; mais on le dégage également du marbre, du spath calcaire, des alkalis non caustiques, de toutes les mines calciformes, ainsi que des substances végétales par la fermentation spiritueuse, des substances animales par la fermentation putride, &c. &c. On ne peut donc pas douter que cet acide ne soit une des principales modifications de l'acide phosphorique ou universel. M. de Morveau, qui avoit d'abord adopté la dénomination d'*acide crayeux*, a fini par l'abandonner. » Il faut des raisons, dit-il, pour décider l'unanimité. Voici » celles que je propose. 1°. *Air fixe* est impropre & presque » abandonné. 2°. *Gaz* est déja approprié à tous les fluides aéri» formes ; il convient de le laisser à cette destination. 3°. *Acide » aérien* nous prend une épithète d'un usage fréquent, & me pa» roît former un mot trop significatif. 4°. Avant d'avoir rappro» ché tous les principes d'une bonne nomenclature, j'avois » adopté *acide crayeux* : je sacrifie volontiers ma première opi» nion, & je préfère *acide méphitique*, comme se renfermant plus » exactement dans l'idée d'un caractère propre & essentiel. « *Journal de Physique, mai* 1782, p. 381.

cipes constituans de l'air atmosphérique (44), est aussi celui qui, dans l'acte de la calcination, s'unissant aux terres métalliques, cause leur augmentation en pesanteur absolue (45), & qui, dans celles où il s'accumule, produit les phénomènes de la vitrification (46). C'est ce même acide igné, désigné par Meyer sous le nom d'*acidum pingue* (47), qui est le principe de la causticité des alkalis, de même que de celle des chaux métalliques & calcaires (48), & qui, du plus pesant des acides, devient le plus léger, lorsqu'il s'unit au phlogistique (49). C'est encore cet acide, également présent dans les rayons du soleil & dans le feu vulgaire ou développé, qui, par l'union qu'il contracte avec le phlogistique & l'eau, donne naissance à l'air atmosphérique (50). C'est enfin cet

(44) Sa pesanteur est à celle de l'air comme 12 est à 13. Voyez Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 167; & vol. II, p. 13 & 14.

(45) *Ibid.* vol. II, p. 15, 16 & 18.

(46) *Ibid.* vol. I, p. 198 & 199; vol. II, p. 17, 44, &c.

(47) Voyez ses Essais de Chimie sur la chaux vive, traduction françoise, 2 vol. *in*-12, *Paris*, 1766.

(48) Démeste, vol. I, p. 58, 59, 86, 255; & vol. II, p. 13 & 50.

(49) Il forme alors l'espèce de phosphore fluide volatil que M. Sage désigne sous le nom d'*acide phosphorique inflammable*. C'est l'*air inflammable* ou *phlogistiqué* des Physiciens modernes. *Démeste*, vol. I, p. 168 & suiv.

(50) *Ibid.* p. 106, 142, 168, &c.

acide

acide qui, par la décompoſition de l'air, reparoît ſous la forme d'*acide méphitique* (ci-deſſus, XVI). Ces métamorphoſes ſont admirables, il eſt vrai; mais après ce que nous avons vu plus haut des modifications ſans nombre de l'acide phoſphorique dans les trois règnes, on ne peut du moins ſe diſſimuler qu'il ne joue un très-grand rôle dans la Nature, & que les autres acides minéraux, s'ils n'en ſont pas des dérivés, n'aient un domaine beaucoup moins étendu que le ſien, puiſqu'ils ſont, pour ainſi dire, étrangers à l'organiſation des ſubſtances animales & végétales.

XVIII°. L'*acide vitriolique* réſide particulièrement dans le ſoufre, les pyrites, les mines ſulfureuſes métalliques & ſemi-métalliques, enfin dans les argiles, le gypſe & le ſpath ſéléniteux. Quoiqu'il y en ait beaucoup de répandu dans l'air, où il s'élève ſous la forme d'*acide ſulfureux volatil* (ci-après, XIX), il ne faut pas croire qu'il y ſoit en auſſi grande quantité qu'on le ſuppoſoit autrefois. Il exiſte auſſi dans les eaux douces & ſalées, combiné avec la terre abſorbante, ſous le nom de *ſélénite*. Il n'eſt pas aiſé d'expliquer de quelle manière cet acide a pu dériver de l'acide phoſphorique; auſſi pluſieurs Chimiſtes le regardent encore, ſinon comme l'acide univerſel, du moins comme un acide primitif qui, par ſes propres modifications, donne naiſſance aux autres acides

minéraux (51). La grande affinité de cet acide avec l'eau, la terre absorbante, le phlogistique, &c. ne permet pas sans doute qu'il puisse se rencontrer jamais sous forme fluide dans la Nature; mais un Physicien distingué nous assure en avoir trouvé depuis peu sous forme concrète en Italie (52). Celui qu'on obtient par la distillation du vitriol martial calciné au rouge est aussi sous forme concrète, & connu sous le nom d'*huile de vitriol glaciale;* mais cet acide n'est point au degré de pureté (53) de celui

(51) Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 10 & 11; Sage, *Minéralogie*, vol. I, p. 6.

(52) M. le Professeur Baldassari, de Sienne, a trouvé dans une grotte des environs des bains de *S. Filippo*, un sel natif en flocons blancs, qu'il assure être de l'huile de vitriol glaciale native (*oleum vitrioli glaciale naturale*). Voyez les Lettres de Ferber sur l'Italie, traduction françoise, p. 374. » Ce sel, dit-» il, est sous la forme de petits poils d'une blancheur éclatante, » qui paroissent composés de fils très-déliés, & de petits cris-» taux salins, rameux, transparens, à plusieurs facettes, mais » dont il n'est pas possible de déterminer exactement la figure. « *Journal de Physique, mai* 1776.

(53) Il n'est ainsi sous forme concrète que lorsqu'il n'est pas absolument pur. » Les acides, dit Henckel, ne se rencontrent » jamais par eux-mêmes que sous une forme liquide. Quand ils » se trouvent sous une forme concrète, ils y sont toujours unis » avec une terre, ou alkaline, ou métallique, &c. « *Introduction à la Minéralogie*, tome I, p. 25 de la traduction françoise. Aussi Wallerius observe-t-il que l'huile de vitriol glaciale affecte dans ses cristaux la figure du vitriol martial. *Frigore conglutinatur in solidam crystallinam consistentiam, figuram assumens vitrioli martis crystallisati.* Syst. minér. vol. II, p. 4.

qu'on retire du ſoufre par l'inflammation avec le nitre, & qui, concentré & rectifié par la diſtillation, reſte ſous forme fluide, avec le nom d'*huile de vitriol blanche*.

XIX°. L'*acide ſulfureux volatil* eſt l'acide vitriolique aqueux, foiblement uni avec une certaine quantité de phlogiſtique. M. Sage ſoupçonne que l'acide vitriolique y eſt uni avec de l'acide phoſphorique rendu volatil par le phlogiſtique, c'eſt-à-dire, avec de l'acide phoſphorique inflammable (54). L'acide ſulfureux ne peut être que très-peu concentré, & il redevient acide vitriolique en perdant le principe de ſa volatilité.

N. B. L'*acide vitriolique vineux volatil* eſt un acide mixte qui contient de l'eſprit-de-vin, de l'acide ſulfureux volatil, de l'acide vitriolique, de l'huile de l'eſprit-de-vin, & de l'eau.

XX°. L'*acide nitreux* ne ſe trouve point pur dans la Nature : il ne ſe rencontre jamais que combiné avec une baſe alkaline ou terreuſe dans des matériaux abreuvés de ſucs animaux & végétaux, abondans en phlogiſtique, & qui ont éprouvé un certain degré de putréfaction. Cet acide paroît être une modification de l'acide vitriolique (55), par l'union

(54) Sage, *Elémens de Minéralogie*, vol. I, p. 8, & vol. II, p. 23.

(55) » On a continuellement ſous les yeux, dit M. Baumé, les » changemens que l'acide vitriolique éprouve par les matières

que ce dernier a contractée avec la matière grasse & le phlogistique des corps qui ont subi la putréfaction. Le nitre tout formé qui se rencontre dans certaines plantes pourroit faire croire aussi qu'il est quelquefois une modification immédiate de l'acide phosphorique par la végétation : sa pesanteur spécifique est égale à celle de l'huile de tartre. M. Bergman a observé que l'*acide nitreux fumant* avoit d'autres affinités que l'*eau-forte* ou *esprit de nitre étendu d'eau*, & qu'il constituoit avec les mêmes bases des composés différens, ce qui ne peut être qu'à raison du phlogistique dont il est alors surchargé. L'acide nitreux limpide peut se colorer par la moindre portion de phlogistique qui le rend d'abord jaune (56); s'il en contient davantage, il prend une couleur rouge & s'exhale en vapeurs.

» putréfiantes qui le convertissent en acide nitreux. « *Chimie expérimentale & raisonnée*, vol. I, p. 213. Wallerius assure avoir formé du nitre par la combinaison de l'acide vitriolique avec l'huile de l'esprit de vin & le sel de tartre ; » ce qui nous apprend, dit-il, comment on pourroit former d'autre nitre, en » combinant de l'acide vitriolique avec une matière inflam- » mable & de l'alkali. « Il cite à ce sujet le Mémoire de M. Pietsch (couronné par l'Académie de Berlin en 1749), qui a fait du nitre avec du vitriol, de l'urine putréfiée & de la chaux. *Mémoires de l'Académie de Stockholm, année* 1749, tome I, p. 177 de la traduction françoise, *in*-12.

(56) M. Scheele a observé que l'acide nitreux le plus limpide se coloroit dans le flacon où il étoit renfermé, quand on l'exposoit aux rayons du soleil. M. Sage a observé le même phénomène, relativement au phosphore.

XXI°. L'*acide marin* ne se trouve aussi que joint & combiné, dans la Nature, avec une base alkaline, terreuse ou métallique. Dégagé de ces bases, il est toujours sous forme fluide, & répand des vapeurs blanches lorsqu'il est surchargé de phlogistique. Quant à l'acide marin, que MM. Scheele & Bergman appellent *déphlogistiqué*, M. Sage pense qu'il doit moins la propriété qu'il a de dissoudre l'or à la perte de son phlogistique dans la distillation qu'il a subie sur la manganaise, qu'à l'introduction de quelque autre acide qui le régalise en quelque sorte. Cet acide, étranger à l'acide marin, paroît être l'acide phosphorique igné (ci-dessus, XVII), puisque l'acide marin qui a été distillé sur des chaux métalliques acquiert les mêmes propriétés que celui qu'on a distillé sur de la manganaise (57).

(57) Voyez l'*Art d'essayer l'or & l'argent*, par M. Sage, *in-8°*, *Paris*, 1780, p. 49. L'esprit de sel employé par M. Sage pesoit, avant sa distillation sur la manganaise, une once un gros trente-six grains, dans un flacon qui contenoit une once d'eau: cet acide, après la distillation, ne pesoit plus qu'une once cinquante-quatre grains, dans le flacon qui contenoit une once d'eau. La manganaise s'étoit donc emparée d'environ moitié des molécules acides de l'esprit de sel. Ayant distillé cet acide marin, dit *déphlogistiqué*, sur une partie de sel marin décrépité, l'acide obtenu avoit une couleur citrine, & n'avoit plus la propriété de dissoudre l'or: cependant, ce même esprit de sel, mêlé avec parties égales d'acide nitreux, formoit une eau régale qui dissolvoit très-promptement l'or. *Ibid.*

XXII°. L'*eau régale* eſt un acide mixte artificiel que l'on obtient par le mélange des deux acides nitreux & marin. Cet acide eſt le vrai diſſolvant de l'or, de la platine & de l'étain. Le Docteur Démeſte obſerve avec raiſon que ſi ce mélange, au lieu d'être produit dans nos laboratoires, étoit l'ouvrage de la Nature, l'eau régale ſeroit pour nous une modification de l'acide tout auſſi difficile à expliquer que celle qui change l'acide phoſphorique peſant en acide méphitique, tandis qu'une autre modification le conſtitue acide phoſphorique volatil fumant, le ſeul qui ait la propriété de corroder le verre (58). M Bergman penſe que dans l'eau régale l'action de l'acide nitreux ſe borne à *déphlogiſtiquer l'acide marin*, qui, dans cet état, devient le propre diſſolvant de l'or. M. Sage penſe, au contraire, que c'eſt par l'action directe & réunie des deux acides ſur l'or, que ce métal eſt diſſous. Il eſt vrai qu'après avoir deſſéché, puis diſſous dans l'eau diſtillée les criſtaux d'or obtenus de l'eau régale, ſi on en précipite ce métal par l'alkali fixe, on n'obtient, par l'évaporation de la leſſive, que du ſel marin; ce qui a fait croire à M. Bergman, que dans l'eau régale il n'y avoit que ce dernier acide qui portât ſon action ſur l'or. Mais il y a tout lieu de croire, avec M. Sage, que ce phénomène

(58) Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 23.

provient de ce que l'acide nitreux s'exhale en partie lorsqu'on fait évaporer la dissolution de l'or par l'eau régale, pour en obtenir les cristaux (59).

(59) Voyez le détail de ces expériences de M. Sage, dans son *Art d'essayer l'or & l'argent*, p. 49 & suiv. Si l'acide marin distillé sur de la manganaise n'étoit qu'un simple acide déphlogistiqué, comme le pense M. Bergman, par quelle modification cesseroit-il d'être le dissolvant de l'or, après avoir été distillé sur une partie de sel marin décrépité? *Ci-dessus, note* 57.



ALKALIS.

Les alkalis, regardés par quelques-uns comme des principes primitifs, ne sont pas même des principes secondaires, puisqu'ils ne sont qu'un des plus simples résultats de la combinaison de ces derniers, c'est-à-dire, de l'union qu'a contractée l'acide phosphorique igné (1) avec un excès de terre absorbante, comme on le voit dans les *alkalis caustiques*, ou de celle qu'a contractée ce même acide avec certaines proportions d'acide méphitique, de terre absorbante & d'eau, comme il arrive dans les *alkalis non caustiques* ou *cristallisables*. Les alkalis diffèrent entre eux, non-seulement par les modifications diverses de l'acide constituant qui s'y rencontre, mais encore par les inégales proportions de phlogistique ou de matière grasse à laquelle ils sont unis (2). C'est, par exemple, en raison de la

(1) C'est sans doute en raison de son union actuelle avec l'acide animal ou végétal, que la terre absorbante devient propre à s'unir à l'acide igné pour former les *alkalis*. Or, ce n'est pas seulement par la *combustion* & l'*incinération* des substances animales ou végétales, que la terre absorbante, ainsi modifiée, s'unit à l'acide igné, mais encore par le *mouvement organique* ou *vital*, tant que l'animal ou la plante subsistent, & enfin par les divers degrés de *fermentation* qu'éprouvent les substances animales & végétales au moment où elles se décomposent. Voyez *Démeste*, vol. I, lettre VII, p. 71 & suiv.

(2) Sage, *Elémens de Minéralogie*, vol. I, p. 16. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 71.

plus grande quantité de matière grasse à laquelle il peut s'unir, que l'*alkali fixe végétal* peut passer à l'état d'*alkali fixe minéral* (3), & que celui-ci, par l'union qu'il contracte avec une plus grande quantité de phlogistique, acquiert l'odeur & la volatilité qui le constituent *alkali volatil* (4). D'un

(3) M. Baumé observe (dans sa *Chimie expérimentale & raisonnée*, vol. I, p. 324) que si l'on fait calciner du tartre dans des vaisseaux clos, il y a une bonne partie de l'*alkali fixe végétal* qui se cristallise & acquiert toutes les propriétés de l'*alkali fixe minéral*. M. Sage nous apprend qu'après avoir mêlé deux livres d'*alkali fixe du tartre*, dissoutes dans six livres d'eau distillée, avec une livre d'eau-mère du tartre vitriolé (l'eau-mère employée dans cette expérience restoit d'une dissolution qui avoit fourni sept livres de tartre vitriolé), si l'on fait évaporer ce mélange jusqu'à réduction de moitié, on obtient, par le refroidissement, des cristaux d'alkali semblables à ceux de la soude, & qui, saturés d'acide vitriolique, donnent du sel de Glauber. *Elémens de Minéralogie*, vol. I, p. 20.

(4) La fermentation putride produit de l'*alkali volatil*; & les substances qui contiennent de l'*alkali fixe* le perdent souvent durant cette fermentation, parce qu'il se volatilise. C'est la raison pour laquelle nous obtenons d'autant moins d'*alkali fixe* des substances animales & végétales que nous analysons, qu'elles ont fourni davantage d'*alkali volatil* durant cette analyse. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 75 & 81. Voici une expérience de M. Rouelle, qui prouve que l'*alkali fixe* peut se changer en alkali volatil. » Si vous distillez du tartre, vous avez pour pro» duit, du phlegme, un acide combiné avec un peu d'alkali vo» latil, & de l'huile; le résidu charbonneux lessivé vous fournit » de l'alkali fixe: mais si, au lieu de lessiver ce résidu charbon» neux, vous le distillez avec de nouveau tartre, les produits » seront différens: vous obtenez alors du phlegme, un peu d'a» cide, de l'*alkali volatil à nu*, & de l'huile. Le résidu charbon-

autre côté, l'alkali volatil peut, en perdant son principe odorant, passer à l'état d'*alkali fixe minéral* (5); celui-ci, par la perte d'une portion de sa matière grasse, prendre le caractère & les propriétés de l'*alkali fixe végétal* (6); & ce dernier enfin être réduit, par une décomposition plus complète, à l'état de *pure terre absorbante* (7). Les

» neux ne fournira plus que très-peu d'alkali fixe; donc une » partie de ce dernier s'est convertie en alkali volatil par le » concours de la matière charbonneuse ou du phlogistique.«

(5) La décomposition spontanée & à l'air libre de la dissolution de cuivre par l'*alkali volatil*, fournit un exemple de la décomposition de cet alkali, & de son passage à l'état d'*alkali fixe minéral*, puisqu'après le passage des cristaux d'azur de cuivre à l'état de malachite insoluble dans l'eau, par l'union qu'ils ont contractée avec la matière grasse de l'alkali volatil décomposé, ces cristaux perdent leur odeur, & que de plus, il se rencontre au fond du bocal de vrais cubes de sel marin. Sage, *Elémens de Minéralogie*, vol. I, p. 8, 9 & 22.

(6) La décomposition de l'eau-mère du nitre, par le moyen du sel de Glauber, est une expérience dont M. Sage se sert pour prouver que, dans cette opération, une partie de l'*alkali fixe minéral* est portée à l'état d'*alkali fixe du tartre*. Voyez, dans ses *Elém. de Minér.* p. 21, le détail de cette expérience. On peut encore, à l'aide de quelques dissolutions de l'*alkali fixe de la soude* dans l'eau distillée, parvenir à lui enlever une portion de sa matière grasse, & le réduire à l'état d'*alkali fixe du tartre*.

(7) En continuant les dissolutions, on décompose même ce dernier; il ne reste plus qu'une *terre absorbante*, qui se précipite sous la forme d'une poudre blanche, propre à faire des coupelles, de même que la terre absorbante dégagée des substances osseuses. M. Baumé croit aussi que l'on pourroit décomposer complétement une quantité donnée d'*alkali fixe*, en fai-

alkalis ne sont donc point des êtres élémentaires proprement dits ; ils varient seulement entre eux suivant le nombre & la proportion des mêmes principes qui les constituent : c'est la raison pour laquelle ces alkalis peuvent être transmués les uns dans les autres, & même totalement décomposés par la désunion de leurs principes constituans. Examinons présentement la cristallisation de ces divers alkalis.

I°. L'*alkali fixe végétal* est aussi connu sous le nom d'*alkali fixe du tartre*, parce qu'on l'obtient plus pur & en plus grande quantité de la combustion du *tartre* ou de la *crême de tartre* à feu nu, que de l'incinération de toute autre substance végétale. C'est un alkali caustique & déliquescent, qui, lorsqu'il est desséché, ressemble à une substance terreuse d'un beau blanc, sans aucune forme déterminée, parce qu'en cet état il n'est point susceptible decristallisation. C'est ce qu'on appelle *sel de tartre*, lequel, exposé à l'air, en attire l'humidité & se résout en liqueur ; on l'appelle alors *huile de tartre par défaillance.*

A mesure que cet alkali tombe en déliquescence, il perd de sa causticité, tant à raison de la modification qu'éprouve, en s'unissant à l'eau, l'acide

sant digérer dans un matras, au bain de sable, de l'alkali fixe en liqueur, qui ne seroit pas trop concentré, ce qui faciliteroit la précipitation de la *terre absorbante* qui entroit dans sa composition. Voyez *Chimie expérim. & raisonn.* vol. 1, p. 324.

igné qu'il contient, qu'à raiſon de l'acide méphitique même, fourni par l'air décompoſé. L'alkali s'impregne ſuffiſamment de cet acide pour reparoître ſous forme concrète, mais point aſſez pour prendre une forme criſtalline bien déterminée. Il ne préſente donc, ſur les parois des vaiſſeaux qui le contiennent, que des végétations criſtallines plus ou moins diſtinctes & très-lentes à ſe former (8).

Mais on peut obtenir promptement cet alkali en beaux criſtaux bien déterminés, ſi l'on introduit immédiatement de l'acide méphitique dans une eau preſque ſaturée d'alkali fixe cauſtique, ou même en diſſolvant ce dernier dans de l'eau fortement impregnée d'acide méphitique (9). On peut encore faire criſtalliſer l'huile de tartre, ſoit par l'électricité (10), ſoit en l'expoſant à la vapeur lumineuſe du phoſphore, ou aux rayons du ſoleil même, concentrés par une lentille (11), ſoit enfin en mettant l'alkali fluor à portée de ſe ſaturer de l'acide volatil méphitique, qu'on dégage artificiel-

(8) M. Bucquet m'a fait voir cet alkali déliqueſcent, ſous la forme de belles & longues aiguilles, qui, malgré leur groſſeur aſſez conſidérable, n'offroient pas la moindre trace d'une figure polyèdre déterminée.

(9) Dans cet état, M. Sage l'a déſigné ſous le nom de *tartre méphitique*. Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 69. C'eſt l'*alkali végétal aéré* de M. Bergman. *Diſſertation ſur l'acide aérien*, §. 7.

(10) C'eſt le *tartre électrique* de M. Sage. Démeſte, *ibid.*

(11) C'eſt le *tartre lumineux* de M. Sage. Démeſte, *ibid.*

lement de toutes les ſubſtances ſalines, terreuſes, pierreuſes & métalliques qui en contiennent, ainſi que des ſubſtances végétales qui ſubiſſent la fermentation vineuſe, &c. &c (12). Les criſtaux d'alkali du tartre ſaturé d'acide méphitique ne ſont ni déliqueſcens, ni effloreſcens, & ils conſervent leur tranſparence à l'air libre. Leur ſaveur eſt toujours alkaline, mais douce & nullement brûlante. Ce ſel reprend toute ſa cauſticité ſitôt qu'on en dégage l'acide méphitique, ſoit par la combuſtion, ſoit par l'intermède de la chaux vive, &c.

On peut encore faire criſtalliſer le ſel alkali fixe du tartre, par l'intermède de l'alkali volatil concret ou de l'eſprit de ſel ammoniac aqueux, dégagé par l'alkali fixe (13). La criſtalliſation a lieu dans cette expérience, par la même cauſe que dans les précédentes, c'eſt-à-dire, à raiſon de l'acide méphitique, qui, de l'alkali volatil concret, paſſe dans l'alkali fixe. On pourra réuſſir également par

(12) Tels ſont les ſels obtenus par la combinaiſon de l'acide méphitique des métaux ſpathiques ou calciformes, avec l'huile de tartre par défaillance, en procédant à la diſtillation dans les vaiſſeaux fermés, ſuivant la méthode de M. Sage. Tels ſont encore ceux qu'on obtient en ſaturant l'huile de tartre avec l'acide méphitique qui ſe dégage de la bière en fermentation, &c. &c.

(13) Voyez un Mémoire de M. Fréd. Aug. Cartheuſer, ſur la criſtalliſation des ſels alkalis fixes ſans acide, *in Act. acad. Elector. Mogunt.* in-8°. vol. I, p. 149 & ſuiv.; & Sage, *Elém. de Minér.* vol. I, p. 22.

tout autre procédé qui fournira de l'acide méphitique à l'alkali déliquefcent (14).

Figure des Criftaux d'alkali fixe, faturé d'acide méphitique.

Prifme quadrangulaire rhomboïdal, terminé par des fommets dièdres à plans triangulaires : c'eft un octaèdre rectangulaire cunéiforme ou fort alongé (*Pl. III, fig. 43*) dont l'angle obtus, formé par la jonction des bafes des pyramides, eft de 130°; ce qui donne 65° pour l'inclinaifon des faces de cet octaèdre. L'angle des fommets cunéiformes eft conféquemment de 50° (15). Les criftaux de ce fel ont la propriété remarquable de préfenter dans leur caffure deux furfaces liffes & luifantes, de

(14) Voyez les *Differtations phyfico-chimiques*, publiées en latin par Bohnius, en 1666, p. 381; l'Obfervation de J. Maurice Hoffman, fur la criftallifation d'un fel lexiviel ou alkalifé fans mélange d'aucun acide, dans les *Ephémérides des curieux de la Nature, Déc. II, ann. X* (1691), *obf.* 183. *Collect. acad.* vol. VI, p. 323. Margraff, *Opufc. chim. Differt. XI*, p. 304; & enfin M. Montet, dans les Mémoires de l'Académie royale des Sciences, ann. 1764 & 1768.

(15) » Ces criftaux, dit M. Bergman, préfentent dans leur » régularité des prifmes quadrangulaires, ayant des deux parts » à leur fommet des triangles renverfés en forme de toit. « *Opufc. chimiq. trad. franç.* vol. I, p. 16, pl. 1, fig. 5. » Comme » il y a toujours deux faces beaucoup plus larges, ajoute le tra» ducteur, on peut les définir auffi exactement des parallélipi» pèdes, dont les côtés oppofés font inclinés parallèlement. « *Ibid.*

même qu'on l'obſerve dans la fracture des criſtaux ſpathiques, & ſur-tout dans le criſtal d'Iſlande, le ſpath ſéléniteux, la ſélénite, &c.

Variété 1. Deux côtés oppoſés du priſme ſont plus larges; les deux autres, auſſi oppoſés, plus étroits. *Cartheuſer* (16).

Variété 2. Les deux ſommets manquent : on n'a pour lors qu'un ſegment plus ou moins long de priſme rhomboïdal. C'eſt ſous cette forme que M. Sage a obtenu les criſtaux de *tartre méphitique*, de *tartre lumineux* & de *tartre électrique*. Ce ſont des cubes légèrement rhomboïdaux, terminés par deux faces rhomboïdales oppoſées, & quatre carrés intermédiaires, (*Pl. III, fig. 71*).

On a long-temps pris pour différentes eſpèces de ſels alkalis fixes (17), des criſtaux de ſel marin

---

(16) » Ces criſtaux ſont, dit-il, friables, oblongs, comprimés en » priſmes tétraèdres obtus ou tronqués aux deux bouts, ayant » deux côtés oppoſés plus larges, & deux auſſi oppoſés plus » étroits. « *Act. acad. Mog.* vol. I. M. de Fourcroy dit que les criſtaux de ce ſel ſont des priſmes à quatre faces, terminés par des pyramides à quatre faces très-courtes. *Leçons élémentaires d'Hiſtoire naturelle & de Chimie*, vol. I, p. 261. C'eſt l'octaèdre rectangulaire, avec un priſme intermédiaire.

(17) Voyez entr'autres Gmelin, *in Commentar. Acad. Petropol.* tom. V, p. 277. Grew, *Muſ. Soc. reg.* p. 352. *Act. erudit. Lipſ.* 1682, p. 36. Baker, *Employm. for the microſc.* chap. 29. Welſch. *Hecatoſt.* 1, *obſ.* 25. Il y a tout lieu de croire que Cappeller a pris pour des criſtaux d'*alkali fixe*, des criſtaux de *tartre vitriolé*, obtenus par la leſſive des cendres de divers végétaux. Voici ce qu'il en dit : » *Cryſtalli ſalis tartari cryſtalliſati & com-*

& de tartre vitriolé, qui se rencontrent fréquemment mêlés à l'alkali fixe impur, obtenu par l'incinération & la lixiviation de différentes plantes, & qui, dans le commerce, porte le nom de *potasse* ou de *cendres gravelées*. Ces sels, qu'on désignoit sous les noms de *sel d'absinthe* (18), de *chicorée*, de *chardon béni* (19), de *petite centaurée* (20), &c. ne sont point des cristaux d'alkali fixe, mais de vrais sels neutres, dont la base alkaline est saturée

» *plurimi è vegetabilium cineribus parati, hexagonè prismatici, cum* » *variis consimilis figuræ adjunctis portionibus, pyramide tegun-* » *tur sex hedris trigonis constante, in apicem sæpius acutum ter-* » *minante, vel ex unâ vel ex utrâque extremitate.* « Prodr. crystall. pag. 28, tab. 3, fig. 12. Cette figure est précisément celle du tartre vitriolé. Voyez ci-après la variété 5 de ce sel.

(18) » *Quandoque*, dit encore Cappeller, *hedræ pyramidis rhombi* » *figuram habent, angulis acutis versus angulos solidos prismatis* » *protensis, undè hedræ columnæ hexagonæ fiunt, c. ut imprimis* » *in* sale absinthii *observavi, si genuinum fuit hoc.* « Ibid. La figure qu'en donne Cappeller est exactement semblable à notre variété 6 du tartre vitriolé. Il est vrai qu'il paroît douter que ce prétendu sel d'absinthe fût un vrai sel alkali fixe, puisqu'il ajoute : *Si genuinum fuit hoc.*

(19) » *In plurimis etiam similibus è vegetabilibus paratis crys-* » *tallis pyramides magis depressæ sunt, ut in* sale cichorei, car- » dui benedicti, &c. *Ibid.* tab. 3, fig. 12. *Crystalli salini paral-* » *lelipipedi ex sale* cardui benedicti. Leeuwenhoeck, Arc. nat. tom. I, p. 119; Cappell. *ibid.* tab. 3, fig. 27. Ces derniers paroissent être des cubes de sel marin, ou de sel fébrifuge.

(20) » *In multis obtruncati, ut in salis* centaurei minoris *crys-* » *tallis, aliisque quantum licuit notatum est.* « Cappell. *ibid.* p. 28. Aucune de ces formes cristallines, rapportées par Cappeller & Leeuwenhoeck, n'appartient à l'alkali fixe végétal.

par

par de l'acide vitriolique ou de l'acide marin, & qu'il faut bien se garder de confondre avec les vrais cristaux d'alkali fixe végétal ou minéral (21).

L'alkali fixe végétal dissous dans l'esprit-de-vin, cristallise, suivant M. Macquer (22), en pyramides quadrangulaires fort basses, qui sont, suivant moi, des portions d'un octaèdre rectangulaire, dont les

(21) M. Rouelle le jeune a remarqué qu'on retiroit, 1°. du tartre vitriolé de la *mille-feuille*, des vieilles *borraginées*, des *astringentes* & des *aromatiques*, du *thymelea*, du marc d'*olives*, &c. 2°. Du sel de Glauber du *tamarisc*. 3°. du nitre des *borraginées*, du *tournesol*, du *tabac*, &c. 4°. Du sel fébrifuge de Sylvius des plantes marines. Enfin M. Model a retiré de la sélénite de la *rhubarbe*; & M. Deyeux a trouvé du soufre tout formé dans la *racine de patience*. Voyez *Journal de Physique, mars* 1781.

(22) » L'alkali du tartre dissous dans l'esprit de vin, dit » M. Macquer, cristallise en *pyramides quadrangulaires fort* » *basses*, dont les élémens sont des carrés réguliers posés les » uns sur les autres, & décroissant depuis la base jusqu'au som» met. Ces élémens carrés forment des espèces d'escaliers ou » de gradins sur chaque face de la pyramide. « *Mémoire sur la différente dissolubilité des sels neutres dans l'esprit de vin*, Journal de Physique, mars 1777, p. 184. Il cristallise à la faveur d'une matière huileuse qu'il a extraite de l'esprit de vin, ou qu'il a formée en réagissant sur les principes de ce composé. *Ibid.* p. 186. Les espèces de gradins ou de lames en retraite que M. Macquer a remarqués dans cette cristallisation, ne sont point un caractère spécifique ; mais l'effet de quelque circonstance particulière, auquel on ne doit point s'arrêter, parce qu'il est commun à plusieurs autres sels. Mais la modification de sa forme par la réaction de la matière huileuse de l'esprit de vin, est un phénomène qui mérite attention. Voyez ci-après (note 23) celle de l'alkali fixe minéral.

deux pyramides ſont tronquées plus ou moins près de leur baſe (*Pl. III, fig. 51*).

Si les criſtallifations de l'alkali fixe végétal nous offrent les élémens d'un *octaèdre rectangulaire*, celles de l'alkali fixe minéral vont nous offrir un *octaèdre rhomboïdal* & ſes variétés.

II°. L'*alkali fixe minéral* eſt ainſi nommé, parce qu'il ſe trouve plus abondamment dans le règne minéral que dans les deux autres règnes, ſoit qu'il ſerve de baſe au *ſel gemme* ou *ſel marin*, ſoit qu'il ſe rencontre preſque pur ou ſous forme concrète à la ſurface de la terre (23), ou dans les ſables qui

(23) Tel eſt le ſel alkali minéral natif qui ſe trouve en Hongrie, dans les environs de Drebezin (*Litoph. Born.* part. I, p. 53.), & ſur lequel on peut conſulter Pazmandi, *Diſſert. de natro Hungariæ nativo, nitro veterum analogo. Vindobonæ*, 1770, *in*-8°. Au rapport de cet Auteur (p. 18, n°s 42, 43), » ce ſel » effleurit de la terre en criſtaux filiformes; mais quand on en » criſtalliſe la ſolution, ſes criſtaux reſſemblent à ceux que » Linné donne, *Syſt. nat.* tom. III, tab. 2, fig. 17; Pazmandi, » *Diſſert.* p. 22, n° 64. « (Note de M. le Baron de Born, communiquée par M. Hermann.) On peut remarquer ici que cette figure du natron de Hongrie eſt préciſément la même que celle que j'ai obſervée dans les criſtaux de ſoude, ci-après, p. 149, variété 2.

Natron cryſtallinâ facie, cryſtallis priſmaticis parallelis, aliquando obliquis, aliquando ſtriatis, facie ferè gypſi, reperitur maximâ copiâ in provinciâ Suckena regni Tripolitani, *ad radicem montis, ubi ab Arabibus* trona *appellatur, ad ſaponificationes aptiſſimum, ut indicavit* Chr. Bagge, in Act. Stockh. vol. 34, p. 140. Conf. D. Monro, in Tranſ. Angl. 1771, vol. 61. Wallerius, in præf. Syſt. min. vol. II, 1778.

bordent certains lacs d'eau salée (24). Ce dernier, qui paroît être ce que les Anciens appeloient *nitre*, est aujourd'hui connu sous le nom de *natron* ou *soude blanche d'Egypte* (25).

Le règne végétal nous offre ce même sel dans certaines plantes maritimes, telles que la soude (kali *Arab.*), le goëmon, le varec, &c. C'est de la cendre de ces plantes qu'on le retire par lixiviation & cristallisation (26), ce qui lui a fait aussi donner

(24) L'alkali fixe minéral natif, qui nous vient d'Égypte sous le nom de *soude blanche*, se tire de deux lacs dont l'un est dans le territoire de Terrane, à deux journées du Caire, & l'autre dans les environs d'Alexandrie. Voyez la manière dont on le tire de ces lacs, page 23 du premier volume des *Elémens de minéralogie* de M. Sage. Gmelin, *in Florâ Siber. præf.* p. 48; & *Itinere in Merkw. Reisen, tom. IV, commemorat. in Siberiâ esse lacus, in quibus æstate exsiccatis verum sal lixiviosum reperitur fundo accretum & crystallisatum. SAL PERSICUM æqualem agnoscere locum natalem indicat* Model, de sale amm. & de borrace. Wallerius, *Syst. miner.* 1778, vol. II, p. 62.

(25) *Sal fossile Ægyptiacum pyramidale.* Valent. Mus, part. I, cap. 6. Cappeller, Prodr. cryftall. p. 24, *Alkali orientale impurum terrestre antiquorum.* Wall. min. *Sal alkali minerale.* Just. min. *Nitrum veterum* quorumdam.

(26) Voyez l'Art de fabriquer le salin & la potasse, par les Régisseurs généraux des poudres & salpêtres, *in-8°*, *fig. Paris*, 1779. Quoiqu'il ne soit question dans cet ouvrage que de l'alkali fixe végétal, les procédés pour extraire l'alkali minéral de la soude & du varec, doivent être à peu près les mêmes. Il est bon d'observer qu'il est nécessaire que ces dernières plantes croissent dans le voisinage de la mer, pour qu'elles puissent fournir de l'alkali fixe minéral; car si on les cultive dans des terres trop éloignées des côtes maritimes, elles se

les noms de *sel de soude* ou d'*alkali fixe de la soude*. Enfin on le retrouve en petite quantité dans les substances osseuses calcinées (27); & c'est sans doute en se combinant avec ce dernier, que l'acide phosphorique animal passe à l'état de verre transparent, lorsqu'on a dégagé, par l'acide vitriolique, la terre absorbante non modifiée, qui faisoit une des parties constituantes de ces substances osseuses (28).

De quelque règne que soit extrait cet alkali, il donne, lorsqu'on l'a débarrassé de toute substance étrangère, de beaux cristaux transparens qui, exposés à l'air libre, perdent en peu de temps leur eau de cristallisation, leur transparence, & finissent par se réduire en poussière. On peut, ainsi que les autres alkalis, le rendre caustique par la chaux, &, dans cet état, il ne cristallise point; mais on le rétablit également sous forme cristalline, en lui restituant l'acide méphitique qui en avoit été dégagé par l'acide igné de la chaux. Enfin l'efflorescence

---

modifient insensiblement, de manière qu'au bout de trois ans elles ne donnent plus que de l'alkali fixe végétal. *Démeste, Lettres*, vol. I, p. 76.

(27) M. Sage a obtenu, par livre de cendre ou terre blanche des os, lessivée, puis évaporée jusqu'à siccité, plus d'un gros de natron jaunâtre, qui fait une forte effervescence avec les acides. Voyez ses *Observations sur la terre des os, & sur le natron qu'elle contient*, Journal de Physique, février 1782, p. 125.

(28) Démeste, vol. II, p. 659.

de ce sel à l'air libre y démontre une combinaison moins parfaite des principes constituans que dans l'alkali végétal saturé d'acide méphitique. Aussi sa forme primitive n'est-elle point un octaèdre rectangulaire, mais un octaèdre rhomboïdal, comme on le voit par les descriptions suivantes.

Figure des Cristaux d'alkali fixe minéral.

Octaèdre rhomboïdal, dont les bords & les angles sont entiers (*Pl. V. fig. 1*). Cet octaèdre est plus comprimé que celui du soufre, & il en diffère d'ailleurs en ce que les angles aigus de la base des pyramides qui, dans le soufre, sont de 55°, sont ici de 60°, ce qui donne 120° pour les angles obtus. L'angle formé par la jonction des bases de ces pyramides est de 76°, & conséquemment l'angle du sommet pris sur deux faces opposées, de 104°.

Variété 1. Octaèdre rhomboïdal cunéiforme, ou dont chaque pyramide offre deux triangles scalènes alternes avec deux trapézoïdes, (*Pl. V, fig. 34*).

Variété 2. Octaèdre rhomboïdal cunéiforme, dont les sommets des pyramides sont tronqués plus ou moins près de leur base, d'où résultent des décaèdres obliquangles, (*Pl. V, fig. 43*). Cette variété dans ce sel est la plus commune : j'ai cependant vu très-souvent les deux autres (29).

(29) Suivant M. Bergman, les cristaux de cet alkali, qu'il

L'alkali minéral offre encore des lames hexagones qui ne sont que des segmens plus ou moins avancés de l'octaèdre que je viens de décrire : quelquefois aussi ces octaèdres s'implantent les uns dans les autres, ce qui produit des espèces de prismes quadrangulaires articulés, terminés par des pyramides aussi quadrangulaires. Quelquefois enfin ces prismes sont croisés par d'autres ; mais tous ces accidens particuliers ne sont point caractéristiques, & ils tiennent aux circonstances locales de la cristallisation.

Quant à la figure du natron, donnée par Von-Linné (30), & que j'ai rapportée d'après lui, p. 50 de mon *Essai de Cristallographie*, il y a lieu de croire que, dans ce sel, l'alkali minéral n'étoit point pur, ou qu'il se trouvoit naturellement mêlé avec quel-

---

appelle *alkali minéral aéré*, sont des décaèdres, ou plutôt des octaèdres ayant leurs sommets opposés tronqués profondément. *Opusc. chim.* vol. I, p. 21, pl. 1, fig. 6. Cette figure est celle du décaèdre rectangulaire (*Pl. III, fig.* 51), observé par M. Macquer dans les cristaux que fournit l'*alkali fixe du tartre*, après avoir été dissous dans l'esprit de vin (ci-dessus, p. 145) ; ce qui peut faire présumer que l'*alkali fixe minéral* de M. Bergman étoit déja modifié, ou que son décaèdre étoit obliquangle comme celui de notre variété 2.

(30) *Natrum, sal calcarium subalcalinum. Crystallus propria : Prisma tetraedrum ex planis pentagonis : alternis verticalibus & angustioribus. Pyramis seu utraque extremitas è planis duobus parallelogrammis.* Mylii Saxon. 2, p. 8, fig. 2. Linn. Syst. nat. 1768, tom. III, p. 84, pl. I, fig. 7, 8. Cette figure est une de celles du *vitriol de magnésie* ou *sel de Sedlitz*, (*Pl. VII, fig.* 19).

que autre fubftance faline ou terreufe qui modifioit fa forme.

Je ne dirai rien ici de l'*halinatron*, ni de l'*aphronatron* ou *fel mural* dont parlent quelques Auteurs (31), vu qu'on n'a point encore fuffifamment déterminé les fubftances qu'on a voulu défigner par ces noms (32).

Suivant M. Macquer, l'alkali marin diffous dans l'efprit-de-vin qu'on a fait bouillir deffus, donne, par l'évaporation, des criftaux cubiques bien ré-

(31) Wallerius, *Min.* genre XXXI, §. 88, efpèce 191 & 192. Cronftedt, *Min.* §. 137. *Eff. de Criftall.* p. 50 & 51.

(32) M. Prouft nous apprend que les fondemens des maifons de la ville d'Angers font la plupart bâtis avec des fchiftes ou ardoifes qui fervent également à leur couverture. »Les caves, » dit-il, font cintrées de ces mêmes pierres, enduites d'un mortier de chaux & de fable. On trouve, dans celles qui font les » plus fèches, une efflorefcence que l'on peut recueillir tous les » mois en affez grande abondance : ce font des aiguilles très-» longues, qui reffemblent, par leur figure, aux fleurs de ben-» join. Le peuple & les gens non inftruits l'appellent *falpêtre.* » J'ai examiné ce fel par les moyens ordinaires : c'eft un *alkali* » *minéral très-pur*, donnant du fel de Glauber avec l'acide » vitriolique, du fel marin avec l'acide de ce fel, &c. Je n'ai » point rencontré ce fel effleuri immédiatement fur les fchiftes » découverts de leur enduit par accident ou vétufté. Il y a des » caves qui, de temps immémorial, fourniffent ce fel abon-» damment, & l'enduit fur lequel on le retire n'a fouvent pas » plus de deux lignes d'épaiffeur. Tout ce que l'on fait, c'eft » que la chaux qui paroît avoir fervi de tout temps pour conf-» truire la ville d'Angers, a été faite avec des marbres que l'on » tire des environs.« *Obfervations fur le natrum*, dans le Supplément au Journal de phyfique, année 1778, p. 443.

guliers. Quel eſt le principe de cette modification (33)?

III°. L'*alkali volatil* eſt une ſubſtance ſaline, d'une odeur ſubtile & pénétrante. Il ne ſe trouve point pur dans la Nature, mais toujours ſaturé, ſous forme de ſel neutre, avec un acide quelconque. Si le premier des alkalis fixes paroît propre au règne végétal, le ſecond au règne minéral, on peut dire que le troiſième eſt particuliérement affecté au règne animal. En effet, il provient en plus grande partie de la décompoſition des ſubſtances animales, quoiqu'on le retire auſſi de quelques ſubſtances végétales, & qu'il ſoit en général un produit de la fermentation putride tant des unes que des autres, &, comme tel, un des principaux agens de la végétation (34). Il n'eſt pas aiſé d'expliquer la for-

(33) » La couleur rouſſâtre de l'alkali qui a été diſſous, dit » M. Macquer, indique qu'il agit auſſi ſur la partie huileuſe de » l'eſprit de vin, ou ſur les principes de ce compoſé qui ſont » propres à former une combinaiſon huileuſe, de la même ma- » nière que le fait l'alkali fixe végétal. « *Mémoire ſur la diſſolubilité des ſels neutres, &c.* Journal de Phyſique, mars 1777, p. 186 & 187. C'eſt ſans doute à la faveur de cette matière graſſe ou huileuſe que la forme primitive de ce ſel eſt ici modifiée. C'eſt de même à la faveur d'une matière graſſe ou huileuſe que l'octaèdre rhomboïdal de l'*alkali volatil concret* ſe transforme en un octaèdre rectangulaire très-applati dans le *ſel ammoniac méphitique*, qui n'eſt autre choſe que ce même alkali volatil, complètement ſaturé par l'acide méphitique. Voyez ci-après, p. 155, note 40.

(34) Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 75, 80, 575, 578 & 580.

mation de celui qui se rencontre dans le règne minéral. M. Sage a rapproché plusieurs expériences qui peuvent mettre sur la voie de cette découverte (35); & le Docteur Démeste a cru remarquer que, dans ce règne, l'alkali volatil se manifestoit lorsqu'on opéroit la décomposition d'un foie de soufre à base terreuse métallique par l'intermède d'un acide (36). Celui qu'on obtient par la distillation de certains schistes, des tourbes, des charbons de terre & autres matières bitumineuses, est dû bien certainement aux matières animales ou végétales contenues dans ces substances (37).

Enfin, l'action dissolvante de l'alkali volatil sur le cuivre fait qu'il se combine avec la terre métallique de ce métal, soit naturellement, soit par art, ce qui l'a fait ranger, par M. Sage, au nombre des minéralisateurs (38).

---

(35) Telles sont celles du volcan artificiel de Lemery; la trituration du fer ou du mercure avec parties égales de soufre; l'altération & l'inflammation spontanée des pyrites, &c. *Elém. de Minér.* vol. I, p. 26.

(36) Toute odeur de foie de soufre volatil n'est autre chose qu'un résultat de la combinaison du soufre avec l'alkali volatil qui se forme alors; & si les foies de soufre à base d'alkali fixe, de terre ou de métal, produisent cette même odeur, c'est qu'une portion de ces bases naturellement fixes, se modifie & se change en alkali volatil. *Démeste, Lettres*, vol. I, p. 80, 81 & 189.

(37) *Ibid.* vol. I, p. 534, 537, 583 & 602.

(38) *Elém. de Minér.* vol. I, p. 25; & vol. II, p. 5.

L'alkali volatil qu'on dégage du ſel ammoniac par les chaux calcaires ou métalliques étant impregné d'acide igné, reſte toujours ſous forme fluide, avec une odeur très-pénétrante. On le nomme, dans cet état, *alkali volatil cauſtique* ou *fluor*, *eſprit volatil de ſel ammoniac*, &c. M. Sage l'a employé avec le plus grand ſuccès dans les aſphyxies (39), & les contradictions qu'il a éprouvées à ce ſujet n'ont fait que rendre plus éclatant le ſervice qu'il venoit de rendre à l'humanité.

L'alkali volatil, dégagé du ſel ammoniac par la craie, à une chaleur modérée, ou par l'intermède de l'alkali fixe végétal, étant au contraire à peu près ſaturé d'acide méphitique, s'obtient ſous forme concrète ou criſtalline, ce qui lui a fait donner le nom d'*alkali volatil concret*. Expoſé à l'air, il ſe diſſipe dans l'atmoſphère; & ſi l'alkali volatil étoit pur, il ne reſte rien au fond du vaſe où on l'avoit mis.

(39) Voyez la brochure qu'il a publiée ſous ce titre: *Expériences propres à faire connoître que l'alkali volatil fluor eſt le remède le plus efficace dans les aſphyxies, &c. in-8°*, Paris, Imprimerie royale, 1777. La troiſième édition eſt de 1778. Outre les réimpreſſions de cet ouvrage faites à Douai, Rennes, Metz & Lyon, on peut citer en preuve de l'empreſſement avec lequel il fut reçu, les traductions qui en furent faites ſucceſſivement à Londres, Madrid, Lisbonne, Upſal, S. Pétersbourg, Strasbourg, Vérone, &c.

Figure de ses Criſtaux.

Oƈtaèdre rhomboïdal (40) tronqué aux ſommets des deux pyramides, & aux angles aigus de la baſe de ces mêmes pyramides (41), (*Pl. V*, *fig.* 3).

(40) M. Pelletier, élève de M. d'Arcet, m'a fait voir des criſtaux d'alkali volatil, dont la forme eſt un *oƈtaèdre reƈtangulaire cunéiforme applati*, ayant deux faces oppoſées ſur chaque pyramide plus inclinées que les deux autres. L'angle de la baſe des pyramides, pris ſur les faces les plus inclinées, eſt de 45°: il eſt de 60° ſur les deux autres (*Pl. III*, *fig.* 81). Quelques-uns de ces criſtaux, plus alongés, étoient décaèdres par la troncature du ſommet de chaque pyramide (*Pl. III*, *fig.* 82): d'autres étoient à quatorze facettes par la troncature des arêtes formées par la jonƈtion des baſes des deux pyramides. Enfin, il y en avoit dont les quatre angles ſolides des mêmes baſes étoient auſſi tronqués, ce qui portoit le nombre des facettes juſqu'à ſeize ou dix-huit. Mais ces criſtaux ne ſont point ceux qu'on déſigne ſous le nom d'*alkali volatil concret;* ils appartiennent au *ſel ammoniac méphitique* (ci-après, §. XVI, n° 3), dans lequel l'alkali volatil eſt parfaitement ſaturé par l'acide méphitique. En effet, on ſait que l'on obtient, en diſtillant de la *corne de cerf* à feu nu, de l'alkali volatil *en liqueur* & *ſous forme concrète*. Or, ce n'eſt point de ce dernier dont il s'agit, mais de celui qui eſt en liqueur, & mêlé avec l'huile qui paſſe dans cette même diſtillation. C'eſt après avoir ſéparé l'huile de cet alkali qu'il parvient, à la faveur de l'acide méphitique fourni par cette huile même, à l'état parfait de *ſel ammoniac méphitique*, lequel ſe ſépare au bout d'un certain temps de l'alkali en liqueur, ſous la forme de beaux criſtaux *oƈtaèdres reƈtangulaires & très-comprimés.*

(41) Malgré les précautions priſes par M. Bergman pour faire criſtalliſer régulièrement l'alkali volatil concret, qu'il appelle *aéré*, cet habile Chimiſte convient qu'il n'a pu ſe procurer ces

Variété 1. Prisme hexaèdre comprimé, terminé par des sommets trièdres. C'est le décaèdre rhomboïdal tronqué dans ses deux angles solides aigus, mais plus alongé que le précédent.

J'ai vu des grouppes de cristaux d'alkali volatil sous la forme de petits prismes, minces, tétraèdres, comprimés, terminés à leur extrémité supérieure par un sommet dièdre. L'extrémité inférieure de ces prismes étoit engagée dans la base du groupe (42). Quant aux lames hexagones, plus ou moins régulières, que ce sel présente quelquefois, je les regarde comme des segmens de l'octaèdre, ou des ébauches de cristaux plus complets (43), qui ten-

---

cristaux parfaitement réguliers. » Il paroît seulement, dit-il, » que ce sont des octaèdres ayant quatre de leurs angles tronqués, tels que les représente la figure 7, où l'on voit leur » surface supérieure.« *Opusc. chim.* vol. I, p. 24. On voit, par cette figure, que c'est un octaèdre rhomboïdal tronqué aux sommets des deux pyramides & dans les deux angles aigus qui font à la base de ces pyramides, d'où résulte un polyèdre à douze facettes, dont huit sont des pentagones irréguliers, & les quatre autres des rhombes ou losanges. M. Model, dans son Examen du sel commun, dit aussi avoir obtenu l'alkali volatil en *cristaux rhomboïdaux à angles émoussés.*

(42) Ces groupes imitoient celui qui est représenté planche XVI, fig. 5 du premier volume des *Amœnit. acad. Linn.* Les cristaux qui les composent me paroissent être une simple modification du décaèdre rhomboïdal.

(43) » De l'alkali volatil concret qui avoit été dégagé du sel » ammoniac par l'intermède de l'alkali fixe végétal, ayant été » dissous dans l'esprit de vin, a donné, par l'évaporation à l'air

doient à se former. *Voyez les combinaisons de l'acide méphitique.*

» libre sur une glace, des *cristaux ramifiés*, mais aucun cristal » solitaire d'une forme régulière ; mais par le refroidissement » dans une fiole bouchée, il s'est formé, dit M. Macquer, une » quantité assez considérable de cristaux séparés & non groupés, » figurés *comme des tranches de colonnes prismatiques à six côtés*, » sans y comprendre les faces supérieure & inférieure, ou les » deux grandes faces de chaque cristal. Il n'y avoit qu'un petit » nombre de ces hexagones qui fussent réguliers. Il y avoit dans » la plupart un, deux ou trois côtés plus petits que les autres. « *Journal de Physique, mars* 1777, p. 187. M. Macquer pense que la vraie forme des cristaux d'alkali volatil concret est cette dernière, qu'il a obtenue par le refroidissement sans évaporation ; & il présume que c'est le seul moyen d'obtenir des cristaux solitaires & réguliers de cette substance saline : il en a aussi obtenu de semblables d'une dissolution faite dans l'eau pure, par le refroidissement. *Ibid.* p. 188.



SELS NEUTRES.

QUOIQU'ON restreigne généralement ce nom aux sels dont l'acide est combiné jusqu'au point de saturation avec une base alkaline ou terreuse quelconque, je rangerai dans la même classe toute combinaison des acides avec les substances auxquelles ils peuvent s'unir, soit que cette combinaison soit parfaite ou imparfaite, avec excès d'acide ou avec excès de base, & je suivrai l'ordre que j'ai tracé précédemment dans l'énumération des acides & de leurs différentes modifications.

§. I.

COMBINAISONS DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE ANIMAL AVEC DIFFÉRENTES BASES.

1°. *Avec le phlogistique*, jusqu'au point de saturation, cet acide forme une espèce particulière de soufre ou de sel neutre inflammable, insoluble dans l'eau, que l'on connoît sous le nom de *phosphore*. Le sel microcosmique de l'urine a long-temps été la seule substance d'où l'on sût extraire l'acide propre à entrer dans la composition du phosphore, ce qui avoit fait donner à ce produit chimique les noms de *phosphore d'urine* ou de *Kunckel*, pour le distinguer des autres phosphores naturels ou arti-

ficiels; mais depuis la découverte récente de M. Scheele (1), habile Chimiste Suédois, on l'extrait aujourd'hui d'une manière moins désagréable, plus prompte & moins dispendieuse, de différentes substances osseuses (2), & même des coquilles d'œufs (3); peut-être aussi parviendra-t-on quelque jour à le retirer de certaines substances végétales & minérales qui paroissent en contenir.

Figure de ses Cristaux.

Quoique nous n'ayons point encore vu le phos-

(1) Le procédé de M. Scheele pour extraire l'acide phosphorique des os, inséré dans le *Journal de Physique du mois de février* 1777, a été perfectionné par M. Nicolas, Démonstrateur royal de Chimie en l'Université de Nancy. Voyez le même Journal, décembre 1778.

(2) M. Berniard, l'un de nos plus habiles Chimistes, a extrait cet acide non-seulement des os de divers quadrupèdes, mais encore des os de divers cétacées ou animaux marins, & même des os fossiles. Voyez ses *Observations sur l'acide phosphorique retiré des os fossiles*, Journal de Physique, novembre 1780, p. 373; & son *Mémoire contenant l'analyse chimique de l'os trouvé à Paris dans une cave, rue Dauphine, comparée avec l'analyse des os de baleine, d'éléphant, d'élan, de marsouin & de l'homme; auxquelles on a joint l'analyse comparée d'une dent de vache marine, d'une dent mâchelière d'éléphant, & d'une dent inconnue trouvée sur les bords de la rivière* d'Ohio, *dans le Canada.* Ibid. octobre 1781, p. 278 & suiv. M. le Marquis de Bullion a aussi retiré du verre phosphorique de l'*ivoire* & des *arêtes de poisson.*

(3) Lettre sur le verre & l'acide phosphorique retiré des coquilles d'œuf, par M. Berniard, *Journal de Physique*, août 1780.

phore en criſtaux ſolitaires bien déterminés, cependant, à en juger par les dendrites qu'il préſente quelquefois, ſa forme paroît être l'octaèdre & ſes variétés, (*Pl. III*, *fig. 1*). M. de Fourcroy dit qu'il criſtalliſe, par le refroidiſſement, en *lames brillantes & comme micacées.* Ce ſel, inflammable par le ſeul contact de l'air, eſt demi-tranſparent & d'une conſiſtance ſemblable à celle de la cire. Lorſqu'on l'expoſe à l'air libre, il ſe dégage de toute ſa ſurface une vapeur qui répand une forte odeur d'ail. Cette vapeur eſt blanche dans le jour, mais très-lumineuſe dans l'obſcurité. Cette inflammation lente du phoſphore ſe fait ſans chaleur; mais lorſqu'il éprouve une chaleur ſèche de 24 degrés, il s'allume avec décrépitation, & brûle rapidement avec une flamme très-vive. L'acide qui reſte après l'une ou l'autre de ces combuſtions eſt différemment modifié, ainſi qu'on le verra dans les deux paragraphes ſuivans.

M. Sage regarde le phoſphore ou ſoufre phoſphorique comme le vrai principe de la *métalléité* (4). En effet, ce Chimiſte eſt parvenu à revivifier le cuivre, l'or, l'argent & le mercure, en mettant dans leur diſſolution un cylindre de phoſphore, ſur lequel le métal diſſous ſe précipite

(4) Voyez les preuves multipliées qu'en a donné le docteur Démeſte, vol. I, p. 97, 144, 172, 187; vol. II, p. 27 & ſuiv.

pite en abandonnant son dissolvant, pour reparoître sous forme métallique & souvent même cristallisée (5).

2°. *Avec l'alkali fixe végétal*, il forme, par la voie sèche, la combinaison saline à laquelle M. Sage a donné le nom de *sel* ou *tartre animal*, parce qu'il la regarde comme un véritable sel neutre (6), tandis que les autres Chimistes n'y voient encore qu'un *alkali phlogistiqué*, qu'ils désignent aussi sous le nom d'*alkali Prussien*. Mais M. Macquer lui-même a remarqué que cet alkali prétendu, loin de conserver aucune propriété alkaline, ne pouvoit être décomposé ni saturé par aucun acide (7). Ce Chimiste

(5) Voyez l'extrait de son *Mémoire sur la réduction des substances métalliques par le moyen du phosphore*, dans le Journal de Physique d'octobre 1781, p. 263. Au reste, M. Sage pense que dans les réductions métalliques par le phosphore, il n'y a que le phlogistique de cette espèce de soufre qui se combine avec la chaux des métaux; & cela, par la raison qu'on peut retirer l'acide du phosphore, en distillant l'eau qui a servi aux réductions : mais ce n'est point le phosphore grossier que nous préparons qui est le principe de la métalléité; c'est le phosphore en vapeur, désigné, par la plupart des Chimistes, sous le nom d'*air inflammable*.

(6) Examen du sel animal, connu sous les noms d'*alkali phlogistiqué*, d'*alkali savonneux de Geoffroi*, dans ses Mémoires de Chimie, p. 59 & suiv. & dans les Mémoires de l'Académie électorale de Mayence, pour l'année 1776, p. 64 & suiv.

(7) Dictionnaire de Chimie, première & seconde éditions, art. *Bleu de Prusse*. Lettres du docteur Démeste, vol. II, p. 235 & 236.

attribue ce phénomène au phlogiſtique dont il dit que cet alkali eſt ſaturé : mais la propriété qu'a le tartre animal de précipiter le fer en *bleu de Pruſſe*, ne peut être attribuée au phlogiſtique, puiſque ce précipité n'eſt ni phlogiſtiqué, ni altérable par les acides, comme le ſont les précipités de ce même métal à l'état d'*encre*, par les aſtringens ou ſubſtances alkalines légèrement phlogiſtiquées (8).

La diſſolution du tartre animal donne, par l'évaporation inſenſible, des criſtaux verdâtres, tranſparens, non déliqueſcens, d'une ſaveur particulière. Ils décrépitent un peu lorſqu'on les met ſur des charbons ardens. Expoſés à un feu violent, ils y entrent en fuſion, & forment une maſſe demi-tranſparente, ſoluble dans l'eau, & propre à faire du bleu de Pruſſe (9).

Figure de ces criſtaux.

M. Sage dit en avoir trouvé dans le même évaporatoire de cubiques (*Pl. II*, *fig. 1*), d'octaèdres (*Pl. III*, *fig. 1*), & d'autres où l'on remarquoit un priſme court à quatre pans, terminé par deux pyramides du même nombre de côtés. Ces derniers

(8) Démeſte, *Lettres*, vol. II, p. 37 & 38.

(9) Sage, *Mémoires de Chimie*, pag. 61. Démeſte, vol. I, pag. 56. MM. les Chimiſtes de l'Académie de Dijon reconnoiſſent dans leurs *Elémens de Chimie théorique & pratique*, que cet alkali prétendu eſt un véritable ſel neutre ; ce qui ne les a pas empêchés de continuer de le déſigner ſous le nom d'*alkali Pruſſien*.

sont encore l'oƈtaèdre reƈtangle, mais dont les deux pyramides sont séparées par un prisme intermédiaire, (*Pl. III*, *fig. 26*).

3°. *Avec l'alkali fixe minéral ou natron.*

Il y a deux combinaisons très-distinctes de l'acide phosphorique animal avec le natron. Dans l'une, l'acide jouit de toute la pureté qui lui est nécessaire pour former du phosphore, en se combinant avec le phlogistique du charbon qu'on emploie pour le dégager de la base alkaline avec laquelle il constituoit une masse vitreuse, transparente & non déliquescente, que M. Sage a désignée sous le nom de *verre animal*. Dans l'autre, l'acide déja modifié par l'union qu'il a contractée avec une légère portion de terre absorbante, n'est plus propre à fournir du phosphore avec la poussière de charbon, quoiqu'il puisse se saturer en excès d'alkali fixe minéral, & former avec lui une espèce de *borax* (10).

(10) C'est cette espèce de borax que M. Rouelle appelle *sel fusible à base de natron*, & qui, lorsqu'on purifie le sel fusible ammoniacal, se forme sur la fin de sa cristallisation & au dessus de lui, en beaux cristaux qui, suivant M. Rouelle, sont des *prismes tétraèdres applatis, irréguliers, dont une des extrémités est dièdre & composée de deux rhomboïdes taillés en sens contraire, tandis que l'autre est adhérente à la base. Les côtés du prisme sont des pentagones irréguliers, alternes, & deux rhomboïdes alongés & taillés en biseau.* Comme je n'ai point vu les cristaux dont il s'agit, je ne puis répondre de l'exactitude de cette description, donnée par M. de Fourcroy dans ses *Leçons élémentaires d'Histoire naturelle*, vol. II, p. 763.

Telle eſt une portion de l'acide contenu dans le ſel microcoſmique, & qui ſe trouve dans le réſidu de la diſtillation de ce ſel, après que la portion d'acide la plus pure & non modifiée s'eſt combinée avec le phlogiſtique du charbon pour former le phoſphore.

M. Hellot (11), & depuis M. Pott (12), ont obtenu du réſidu de la diſtillation du phoſphore d'urine, un ſel en criſtaux priſmatiques quadrangulaires, que ce dernier compare à de *petits paniers d'oſier carrés*, par la raiſon ſans doute que ces parallélipipèdes étoient aſſemblés ſous forme de *trémies*, comme on en voit quelquefois dans le ſel marin. M. Prouſt a obſervé le même ſel (13), « dont

(11) Voyez les *Mémoires de l'Académie royale des Sciences pour l'année* 1737.

(12) » Quand on extrait de nouveau le *caput mortuum* du » phoſphore, on obtient un nouveau ſel fuſible, mais qui eſt » en *criſtaux alongés*, qui tombent en pouſſière à la chaleur, » qui, avec la ſuie fraîche, ne donnent aucun phoſphore, &c. » Ils ne laiſſent pas de ſe fondre encore ſur les charbons en » perle trouble, &c. « Pott, *Diſſertation ſur le ſel fuſible microcoſmique*, dans le recueil de ſes Œuvres, tome III, p. 60. Ce Chimiſte en parle encore aux pages 36 & ſuivantes, & y cite même le Mémoire de M. Hellot. C'eſt cette eſpèce de ſel fuſible que quelques Auteurs ont déſignée ſous le nom de *Sal mirabile perlatum*.

(13) Mémoire ſur une ſubſtance nouvelle trouvée dans les urines, &c. dans le *Journal de Phyſique*, *février* 1781, p. 148 & ſuiv. » La ſubſtance retirée du ſel natif & du ſel fuſible à » baſe de natron, au pouvoir près qu'elle a d'être attirée par

» les criſtaux ont, dit-il, beaucoup de propriétés » communes avec le *ſel ſédatif*. Ils ont une ſaveur » légèrement alkaline : leur ſolution verdit le ſirop » de violettes : loin d'attirer l'humidité, ils s'effleu- » riſſent & tombent en pouſſière à l'air. L'eſprit- » de-vin n'en diſſout rien. Pouſſés au feu dans un » creuſet, leur fuſion eſt tranſparente tant qu'elle » reſte rouge. Cette matière n'exhale aucune fu- » mée, même avec la poudre de charbon : elle » devient opaque en refroidiſſant. Si elle demeure » trop long-temps dans le creuſet, elle en diſſout » une partie : elle colore la flamme en vert, pro- » priété qui lui eſt commune avec le ſel ſédatif, » la terre ſedlitzienne, &c (14) : elle ſe diſſout, » tant par la voie ſèche que par la voie humide, » avec les alkalis, & forme avec chacun d'eux des » ſels criſtalliſables. Avec le natron, elle régénère » le *ſel fuſible à baſe de natron*. Ce ſel régénéré » verdit le ſirop de violettes, ſe laiſſe, comme » celui des urines, décompoſer par tous les acides. » La chaux le décompoſe auſſi, & le natron reſte

» l'acide phoſphorique, poſſède, dit ce Chimiſte, un très-grand » nombre de propriétés communes au *ſel ſédatif*. « Ibid.

(14) Schloſſer, dans ſon Traité ſur le ſel fuſible d'urine, obſerve que ce ſel donne auſſi *une couleur verte à la flamme de l'eſprit de vin*. Il remarque encore qu'il entre très-aiſément en fuſion à feu ouvert, mais qu'il ſe coagule de nouveau en ſe refroidiſſant, ainſi que le borax. *Supplément au Journal de Phyſique*, 1778, p. 217.

» libre dans la liqueur, en quoi il se comporte » absolument comme le *borax*. Les sels métalliques » & terreux le décomposent aussi. « Enfin, ce nouveau sel, que M. Proust s'abstient de nommer, mais où l'on ne peut s'empêcher de reconnoître une substance très-analogue au *sel sédatif d'Homberg*, s'unit, par la voie sèche ou humide, avec l'acide phosphorique par déliquescence. C'est pourquoi, si l'on fond cette substance avec lui dans un creuset, elle partage sa transparence, qu'elle conserve après la fusion & le refroidissement. Dans cette union, l'acide phosphorique perd sa saveur acide, & régénère le verre clair & transparent, mais déliquescent du sel microcosmique. Ce nouveau verre artificiel, saturé d'alkali volatil, verdit le sirop violat, donne du *sel natif d'urine régénéré*, forme, avec la poudre de charbon, du phosphore, & laisse, après la distillation, le même résidu, c'est-à-dire, l'espèce de *sel sédatif* dont nous venons de parler.

Cet acide phosphorique modifié, incapable de s'unir au phlogistique des charbons pour former du phosphore, est non-seulement une des parties constituantes du sel microcosmique, mais même il lui succède dans les dernières cristallisations de l'urine. Il est alors combiné avec l'alkali fixe minéral, sous la forme de *cubes* ou de *parallélipipèdes rectangles*, (*Pl. II*, *fig.* 1 - 4). Celui que j'ai vu étoit

en parallélipipèdes rhomboïdaux. Ces criſtaux, qu'on a long-temps confondus (15) avec le ſel microcoſmique, ſont le *ſel fuſible à baſe de natron* (16).

C'eſt ce ſel que M. Haupt a obtenu en voulant dépurer le ſel microcoſmique à l'aide d'un feu trop violent. » Au lieu de ce dernier ſel, dit le célèbre » Margraff, il en a obtenu un autre qu'on retire » auſſi de l'urine, mais qui n'a que très-peu de rap- » port avec le véritable. Il ſe fond de même, à la » vérité, ſur les charbons, & prend une forme glo- » buleuſe, auſſi claire & tranſparente que le vrai » ſel fuſible; mais après le refroidiſſement, il re- » devient auſſitôt opaque; & ſi on le diſtille avec » du charbon, il ne donne point de phoſphore (17). «

---

(15) *Criſtalli ſalini parallelipipedi in urinâ humanâ*. Bonann. *Microgr.* p. 95, fig. 118; Cappell. *Prodr. cryſtall.* tab. 3, fig. 27. *Sal fixum ex urinâ humanâ cubicum*. Cappell. *ibid.* pag. 32. Les criſtalliſations du ſel d'urine en carrés oblongs, & les loſanges de la pierre qui ſe forme dans la veſſie, ſont repréſentées dans une thèſe de M. Fichy, *de Arenulis in lotio apparentibus*, *Pragæ*, 1774. Hermann. Voyez auſſi Ledermullers, *Amuſemens microſcopiques*, vol. I, tab. 15.

(16) MM. Haupt, Margraff & Pott, avoient remarqué des différences entre ce ſel fuſible & le vrai ſel microcoſmique; mais M. Rouelle eſt le premier qui ait conſtaté ſa nature, comme on le peut voir dans ſon Examen des ſels de l'urine, *Journal de Médecine, juillet* 1776.

(17) Examen chimique d'un ſel d'urine fort remarquable, qui contient l'acide du phoſphore, pag. 129 & ſuiv. du tome

Ce ſel tombe en efflorescence à l'air, &, comme le borax, il eſt décompoſé par tous les acides & ſels métalliques.

Mais ſi, dans le ſel fuſible à baſe de natron, & dans l'eſpèce de ſel ſédatif qu'on en peut extraire, l'acide phoſphorique n'a point le degré de pureté néceſſaire pour pouvoir produire du phoſphore, il n'en eſt pas de même de celui qui, dans le verre animal retiré des ſubſtances oſſeuſes, eſt combiné juſqu'à ſaturation parfaite avec le même natron. Ce verre, que quelques-uns regardent encore comme un *pur acide phoſphorique concret*, eſt un vrai ſel neutre, inſoluble dans l'eau & dans les alkalis (18), & que le phlogiſtique ſeul a le pouvoir de décompoſer.

Ce n'eſt point ſa terre calcaire, comme l'a avancé M. Prouſt (19), mais l'alkali fixe minéral qui, dans ce verre non déliqueſcent, ſature l'acide phoſphorique pur. Deux expériences ont induit ce Chi-

premier de ſes Opuſcules. Voyez auſſi les *Mémoires de l'Académie de Berlin*, tome II, année 1746; & la *Collection académique étrangère*, tome VIII, p. 59.

(18) Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 57, 58; & vol. II, p. 558 & 559. Prouſt, *Journal de Phyſique*, *février* 1781, p. 150.

(19) » Dans le procédé de l'extraction de l'acide phoſpho-» rique des os, cet acide reſte toujours uni, dit M. Prouſt, à » une portion de *terre calcaire*, avec laquelle il forme un ſel » fuſible à baſe terreuſe, qui prend de la tranſparence.... Plus » ce *verre eſt calcaire*, plus il eſt dur & inſoluble. « *Ibid.* & même Journal, novembre 1777.

mifte en erreur. La première eft, que fi l'on projette de la terre calcaire bien pure dans le verre tranfparent & déliquefcent qu'on obtient par la fufion du fel microcofmique, on produit un verre non déliquefcent, abfolument en rapport avec le verre offeux. Mais M. Prouft auroit dû voir que la terre calcaire qu'il projette dans ce verre en fufion, paffant à l'état de chaux, dégage les dernières portions d'alkali volatil auxquelles l'acide phofphorique étoit encore uni dans ce verre déliquefcent, & que cette même chaux s'alkalifant par le dégagement de ces dernières portions d'alkali volatil, forme, en s'uniffant à l'acide phofphorique, le verre tranfparent & non déliquefcent dont il s'agit.

La feconde expérience dont s'étaie M. Prouft pour avancer que, dans le verre offeux, l'acide phofphorique refte uni à une portion de terre calcaire, c'eft que l'un & l'autre des verres infolubles dont nous venons de parler, étant cémenté avec la chaux vive, fe convertiffent en porcelaine de Réaumur (20) : mais ce phénomène eft l'effet de la décompofition de l'alkali qui formoit une des parties conftituantes du verre (21), de manière qu'après cette opération, l'acide phofphorique pur

(20) Prouft, Journal de Phyfique, février 1781. Voyez auffi les Œuvres de M. Bofc d'Antic, vol. I, p. 236.

(21) Démefte, *Lettres*, vol. I, p. 95, 96, 202 & 325.

n'eſt plus combiné qu'avec une pure terre abſorbante, d'où réſulte l'opacité de la maſſe vitreuſe, & ſon paſſage à un nouvel état abſolument infuſible & invitrifiable.

Au reſte, comme l'obſerve très-bien M. Prouſt, le verre oſſeux non déliqueſcent ne mérite pas plus le nom d'*acide phoſphorique concret*, que le verre déliqueſcent des urines ; & il y a tout lieu de croire, avec M. Sage, que la déliqueſcence ou non déliqueſcence de ces verres n'eſt due qu'à la différence du principe alkalin qui s'y rencontre.

4°. *Avec l'alkali volatil*, l'acide phoſphorique animal forme le *ſel natif* ou *eſſentiel d'urine*, qui porte auſſi les noms de *ſel fuſible d'urine* ou *microcoſmique*, lorſque la plus grande partie de l'alkali volatil en a été ſéparée par la fuſion de ce ſel dans un creuſet.

Ce ſel ammoniacal phoſphorique, purifié par des ſolutions, filtrations & criſtalliſations ſucceſſives, a, dit Margraff, une figure *tout-à-fait ſingulière*, devient parfaitement blanc, ſe dépouille de toute odeur, & ſe criſtalliſe toujours le premier; ce qui, indépendamment de ſa forme, le fait diſtinguer facilement de celui qui paroît enſuite ſous la forme de criſtaux longs & cubiques (c'eſt-à-dire, du SEL FUSIBLE A BASE DE NATRON, décrit ſous le n° précédent). Il excite ſur la langue une ſaveur un peu fraîche ; il ne ſe réduit point en farine

à l'air chaud, & ne décrépite point fur les charbons ardens; il y écume plutôt comme le borax, & fe fond, à un feu violent, en une maffe pellucide femblable au verre, & qui, diffoute dans l'eau, ne fe remet jamais d'elle-même en criftaux falins fecs (22).

» Ce verre, dit Schloffer, ne fe réfout point en » liqueur à l'air; cependant il n'eft jamais exacte- » ment fec, & fa furface externe refte toujours en- » duite d'une humidité gluante, femblable à de la » poix, de manière qu'en peu de temps toute cette » maffe fe ramollit. Suivant le même Chimifte, » 1°. ce verre fe diffout très-bien dans trois fois » plus d'eau. 2°. Sa folution évaporée ne dépofe » aucuns criftaux. 3°. Cette folution verfée fur un » alkali volatil très-pur & affez fort, retiré de l'u- » rine corrompue de l'homme, a produit une effer- » vefcence violente; puis il s'eft criftallifé un fel ab- » folument femblable au fel fufible d'urine, & » qu'on pourroit très-bien nommer *fel fufible régé-* » *néré*. 4°. La même folution produit une forte » effervefcence avec l'alkali fixe végétal; mais fi » l'alkali fixe eft étendu d'eau, le mélange fe » trouble fans effervefcence. 5°. La folution de ce » verre bien faturée, ou le verre fec lui-même,

(22) Margraff, *Opufcules*, vol. I, p. 125-127. Pott, *Differt. chimiq.* vol. III, p. 10 & fuiv.

» n'altèrent point la couleur du sirop violat. 6°. » L'alkali volatil fluor ne produit aucune effervescence avec ce verre ; mais la couleur du mélange » est opaque & d'un blanc de lait, & il ne produit » aucuns cristaux. 7°. Un peu de verre sec mis en » poudre & jeté sur du nitre en fusion, ne produit » aucune détonnation, mais un peu de fumée assez » épaisse, qui se dégage avec un petit bruit. Se» roit-ce, demande Schlösser, l'acide du nitre qui » se seroit débarrassé? Si, comme le pense Mar» graff, ajoute-t-il, ce sel ou ce verre est un véri» table acide, on peut demander pourquoi il ne » rougit pas le sirop violat, & pourquoi la solution » d'alkali fixe, de même que la craie pulvérisée, » ne fait avec lui aucune effervescence (23)? » Mais il y a lieu de croire que, durant la fusion ou la distillation du sel fusible, une partie de l'acide phosphorique volatilisée passe avec l'alkali volatil qu'elle constitue *alkali volatil fluor*, tandis qu'une portion d'alkali volatil reste unie à l'acide phosphorique pour former la masse vitreuse soluble dans l'eau qui reste au fond de la cornue. C'est pourquoi, lors de la distillation du phosphore d'urine, outre l'acide phosphorique inflammable, ou l'espèce de phosphore fluide & volatil qui se dé-

(23) Dissertation sur le sel fusible d'urine, traduite en françois dans le *Supplément au Journal de Physique*, 1778, p. 214 & suiv.

gage (24), on remarque qu'il paſſe auſſi de l'*hépar phoſphorique volatil*, qui ſe décompoſe au contact de l'air, & couvre l'eau d'une pellicule de phoſphore. Or l'alkali volatil propre à former cet *hépar* ne peut provenir que de la portion non volatiliſée lors de la fuſion du ſel fuſible d'urine, & qui conſtituoit, avec l'acide phoſphorique, le verre ſoluble dont nous venons de parler. C'eſt ainſi que de l'union de l'acide phoſphorique avec le natron réſulte le verre inſoluble qu'on obtient des matières oſſeuſes.

Figure des Criſtaux du ſel microcoſmique.

La plupart des Auteurs qui ont parlé des criſtalliſations de l'urine, ſe ſont exprimés d'une manière très-confuſe ſur la forme des criſtaux du ſel natif d'urine ou microcoſmique (25). Margraff

(24) Démeſte, *Lettres*, vol. II, p. 560. Prouſt, *Journal de Phyſique, février* 1781.

(25) M. Brongniart, premier Apothicaire du Roi, dit avoir obtenu de l'urine concentrée par la gelée, puis à un bain-marie dont la chaleur n'excédoit pas 32 degrés de Réaumur, un ſel phoſphorique d'urine de couleur rouſſe, criſtalliſé *en forme d'octaèdres tronqués*. Journal de Phyſique, mars 1781, p. 236. M. de Fourcroy dit que les criſtaux du ſel fuſible ou natif de l'urine paroiſſent être quelquefois des *octaèdres*, & qu'on l'obtient dans d'autres circonſtances ſous la forme de *criſtaux rhomboïdaux* applatis, coupés en biſeau ſur les bords, & poſés obliquement & en recouvrement les uns ſur les autres; que la ſaveur de ce ſel eſt fraîche & piquante, & qu'il verdit le ſirop de violettes. *Leçons élémentaires d'Hiſtoire naturelle & de Chimie*, vol. II, p. 758.

s'est contenté de dire, comme on l'a vu plus haut, que leur figure étoit *tout-à-fait singulière ;* Hellot, que c'étoit des *pyramides*, mais sans déterminer le nombre de leurs faces (26) ; enfin Pott nous dit que ses cristaux sont tantôt *en pointes alongées* (27), tantôt *comme des étoiles à pointes ou carrées* (28) ; & plus loin il assure que « cette figure varie beau- » coup, suivant les effets de la chaleur, de l'éva- » poration & des différentes cristallisations : car, » ajoute-t-il, il prend la figure de la plupart des » autres, comme du *salpêtre*, du *vitriol*, du *sel* » *ammoniac*, de l'*alun*, du *sel admirable*, &c. » mais, pour l'ordinaire, il est en cristaux brillans, » octogones & prismatiques (29). « Il faut convenir qu'il est difficile de reconnoître dans toutes ces descriptions la vraie forme du sel microcosmique. Elle est cependant bien simple, puisque ce sel n'offre que des prismes tétraèdres rhomboïdaux, très-comprimés (*Pl. VII, fig.* 4), souvent tronqués, suivant leur longueur, dans les deux bords aigus, d'où résultent des prismes hexagones à peu près comme dans le sel de Saignette, (*Pl. VII, fig. 5*). Il n'est pas rare de trouver des segmens longitudinaux

(26) Mémoires de l'Académie royale des Sciences, année 1737.

(27) Dissertations chimiques, vol. III, p. 5.

(28) *Ibid.* pag. 18.

(29) *Ibid.* p. 49.

de ces prismes. La face qui posoit sur la capsule est plus large & plus lisse que les autres, un peu rhomboïdale, & aisée à reconnoître par deux lignes diagonales qui se croisent dans leur milieu. La forme de ce sel n'est donc pas le tétraèdre, comme je l'avois dit, d'après Linné, dans mon *Essai de Cristallographie*. Je tiens de M. Rouelle les cristaux que je viens de décrire.

La liqueur acide, claire & transparente, mais un peu épaisse, qui résulte de la dissolution du verre phosphorique déliquescent dans deux ou trois parties d'eau distillée, a, suivant Margraff, plus ou moins d'action sur les substances métalliques.

1°. Elle n'a pu dissoudre, ni par la digestion, ni par la coction, l'*or en feuilles minces*.

2°. Elle n'a, de même, aucune action sur l'*argent*.

3°. Elle n'a que très-peu d'action sur le *cuivre*.

4°. Le fer s'y dissout avec une certaine effervescence, & s'y change en une matière troublée, comme limoneuse & *tirant sur le bleu* (30).

(30) Si, au lieu de cet acide animal étendu d'eau qui résulte de la dissolution du verre phosphorique déliquescent dans l'eau distillée, on présentoit au fer dissous par l'acide vitriolique, l'acide animal pur & concentré, tel qu'il est dans le *tartre animal* (ci-dessus, n° 2, p. 161), on auroit alors, non cette *matière limoneuse tirant sur le bleu*, mais ce beau précipité de couleur bleue, si connu sous le nom de *bleu de Prusse*, & dans lequel l'acide animal & la terre martiale sont tellement unis, que les acides vitriolique & marin ne peuvent le décomposer que lorsqu'ils sont très-concentrés.

5°. & 6°. L'*étain* & le *plomb* en sont fort peu rongés.

7°. La limaille de *zinc* est rongée entièrement, & se change en une poudre blanche qui, étant délayée dans l'eau & filtrée, est fortement précipitée par l'huile de tartre.

8°. Le *régule d'antimoine* pulvérisé s'y dissout aussi en partie par la digestion.

9°. Cette matière n'a aucune action sur le *bismuth*.

10°. Enfin elle tire une couleur rouge du cobalt (31). Ce même verre phosphorique déliquescent attaque plus vigoureusement les corps métalliques par la voie sèche. Le résidu de sa distillation avec parties égales d'alkali fixe du tartre, dissous dans de l'eau distillée, puis filtré, fournit, par l'évaporation, des *cristaux oblongs*, médiocrement alkalins, parce qu'il y a trop d'alkali dans cette proportion. C'est tout ce que Margraff nous en apprend.

(31) M. Sage dit que le sel qui résulte de la combinaison de l'alkali fixe avec l'acide de la matière lumineuse du phosphore tombant en *deliquium*, & qu'il appelle *tartre lumineux*, ayant été mis dans une dissolution de nitre cobaltique, cette dissolution étoit devenue du plus beau bleu, & avoit produit des cristaux de la même couleur, qui n'étoient point déliquescens.



§. II.

§. II.

COMBINAISONS DE L'ACIDE OBTENU DU PHOSPHORE, PAR DÉLIQUESCENCE, AVEC DIFFÉRENTES BASES.

Cet acide, étant étendu d'environ deux parties d'eau qu'il a tirées de l'atmosphère, ne manifeste toute sa causticité, & ne s'échauffe fortement avec l'eau qu'on lui présente, que lorsqu'il est très-concentré & réduit presque à l'état de siccité, par le dégagement de l'eau qu'il avoit précédemment absorbée ; mais, lors même qu'il en est délayé, sa pesanteur est encore supérieure à celle des autres acides minéraux (32) ; & il peut, dans cet état, s'unir aux alkalis, ainsi qu'à différentes bases terreuses & métalliques.

1°. Avec l'*alkali fixe végétal*, il forme la combinaison que M. Sage appelle *tartre phosphorique*. C'est un sel non déliquescent, qui cristallise en prismes quadrangulaires rhomboïdaux, terminés par des pyramides également quadrangulaires, dont les plans répondent à ceux du prisme (*Pl. VII*,

(32) Voyez dans les *Mémoires de Chimie* de M. Sage, p. 256 & suiv. la pesanteur comparée des différens acides. Il en résulte que la pesanteur spécifique de l'acide phosphorique obtenu par la déliquescence du phosphore, est égale à celle de l'acide nitreux ou de l'huile de tartre jointe à celle de l'acide marin.

fig. 11). C'eſt l'octaèdre rhomboïdal ſéparé par un priſme plus ou moins long. La criſtalliſation du *tartre phoſphorique* ne diffère donc de celle du *tartre animal* (*ci-deſſus, p. 163*), que par l'obliquité des angles de l'octaèdre.

2°. Avec l'*alkali fixe minéral*, il donne le *ſel phoſphorique minéral*, qui imprime une ſaveur douce à peu près comme le ſel de Glaubèr. Ce ſel eſt gras & onctueux au toucher, ſans cependant attirer l'humidité de l'air (33). Les Chimiſtes n'ont point encore déterminé la forme de ſes criſtaux. Je l'ai vu chez M. Sage en lames rhomboïdales, empilées les unes au bout des autres, de manière qu'il en réſultoit des eſpèces de lames hexagones alongées.

3°. Avec l'*alkali volatil*, l'acide obtenu du phoſphore par déliqueſcence forme un *ſel ammoniac phoſphorique* très-piquant & très-déliqueſcent.

4°. Avec la *terre abſorbante*, il donne un ſel qui eſt auſſi déliqueſcent. Suivant M. Lavoiſier, l'acide phoſphorique verſé dans l'eau de chaux la précipite en un ſel très-peu ſoluble, qui ne fait point effervеſcence avec les acides.

5°. Suivant M. Bergman, l'acide du phoſphore diſſout la *magnéſie* à peu près comme l'acide des fourmis. Ce qui eſt tenu en diſſolution par l'acide

(33) Sage, *Mémoires de Chimie*, pag. 24.

furabondant, donne, au commencement de l'évaporation, des *grains criftallins* nommés par M. Bergman *fel phofphorique de magnéfie*. Ces criftaux font un peu plus gros lorfqu'on verfe de l'acide phofphorique dans la diffolution de magnéfie par le vinaigre. A la fin, toute la liqueur fe convertit en une maffe vifqueufe (34). Suivant M. Lavoifier, les criftaux du fel phofphorique de magnéfie font en *petites aiguilles applaties*, *très-minces*, de plufieurs lignes de longueur, & coupées obliquement par les deux bouts (35).

Les autres combinaifons de cet acide avec les bafes terreufes & métalliques n'ont point été examinées. M. Sage obferve cependant que fi l'on en verfe dans une diffolution de nitre lunaire, on obtient un précipité noirâtre, qui eft un fel phofphorique lunaire, infoluble dans l'eau; & que le même acide, verfé dans une diffolution de nitre mercuriel, donne un précipité gris.

(34) Bergman, *Differtation fur la magnéfie*, dans la traduction françoife de fes *Opufcules*, vol. I, p. 418.

(35) Mémoires de l'Académie royale des Sciences, année 1777, pag. 75.



§. III.

COMBINAISONS DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE VOLATIL OBTENU PAR LA DÉFLAGRATION DU PHOSPHORE.

Cet acide rendu volatil par ſon union légère avec le phlogiſtique, a une odeur à peu près ſemblable à celle de l'acide marin, & a la propriété particulière & très-diſtinctive de corroder le verre. Cet acide étant combiné avec les alkalis & les terres, forme, ſuivant M. Sage, des ſels gélatineux qui effleuriſſent à l'air, & qui ne paroiſſent point ſuſceptibles de criſtalliſation.

Je ne ſais donc s'il eſt à propos de placer ici les combinaiſons de l'acide qu'on obtient en brûlant le phoſphore à la manière de Margraff, & que ce Chimiſte a rapportées dans ſa *Diſſertation ſur le phoſphore ſolide* (36). Quoi qu'il en ſoit, voici à quoi ſe réduiſent ces combinaiſons.

1°. L'*alkali fixe du tartre* eſt ſubitement ſaiſi par cet acide. Après la ſaturation & l'évaporation, des *criſtaux* ſe forment; mais ce Chimiſte n'en détermine point la figure (37).

(36) Voyez le vol. I de la traduction françoiſe de ſes *Opuſcules*, page 13 & ſuiv. & les *Miſcellanea Berolinenſia*, pour l'année 1740, tome VI, p. 54-64.

(37) Suivant M. Lavoiſier, l'acide obtenu par la déflagration du phoſphore forme, avec l'*alkali fixe minéral*, un ſel d'une

2°. Le même acide phoſphorique éprouve une effervéſcence aſſez forte avec l'*alkali volatil;* & quand on fait ſuccéder, d'une manière convenable, à la ſaturation l'évaporation & la criſtalliſation, on obtient des criſtaux *oblongs & terminés en pointes.* C'eſt tout ce que Margraff nous en apprend (38).

3°. La ſolution de *ſel ammoniac fixe* (39) n'eſt point précipitée par cet acide.

4°. Avec la *ſolution d'or*, cet acide ſe mêle bien au commencement ſans la troubler; mais lorſque ce mélange a duré quelque temps, il tombe au fond une très-petite quantité d'or ſous forme brillante. C'eſt ſans doute à raiſon de la petite portion de phlogiſtique dont cet acide étoit chargé, qu'une petite quantité d'or eſt ici revivifiée.

ſaveur agréable, analogue à la ſaveur du ſel marin : mais ce ſel ne criſtalliſe point, & ſe réduit, par l'évaporation, en une matière gommeuſe, filante comme de la térébenthine, & déliqueſcente.

(38) Le *ſel ammoniacal phoſphorique*, formé par la combinaiſon de l'acide du phoſphore brûlé & de l'alkali volatil, donne, ſuivant M. Lavoiſier, par le refroidiſſement, des criſtaux *qui ont quelque rapport avec ceux de l'alun.*

(39) Si l'on fait bouillir avec l'eau le réſidu de la diſtillation d'une partie de ſel ammoniac & de trois parties de chaux vive, on obtient un ſel qu'on nomme aſſez improprement *ſel ammoniac fixe.* » Il prend, dit M. Spielmann, la forme de *petits criſ-* » *taux* qui ſe décompoſent par l'alkali fixe, les acides vitrioli- » que, nitreux & marin. Il tombe en *deliquium* à l'air, & fait » l'*huile de chaux.* L'eſprit de vin le diſſout. « *Inſtit. de Chim.* vol. I, p. 484.

5°. Avec la *ſolution d'argent*, point de précipité. Ce même acide, verſé ſur de l'argent réduit en limaille très-déliée, n'y produit aucune altération.

6°. Le *cuivre* limé eſt attaqué plus ſenſiblement, & l'acide y prend une couleur verte.

7°. Le *fer* y eſt fortement & pleinement diſſous, & il en naît des *criſtaux* que Margraff ne décrit point.

8°. Cet acide n'a pas autant d'action ſur l'*étain*; cependant, lorſqu'il eſt bien concentré, il y laiſſe des traces aſſez ſenſibles de ſon action.

9°. Il en eſt de même du *plomb*, qui en eſt encore plus tôt attaqué. Avec la ſolution de plomb dans l'acide nitreux, il donne un *précipité* de couleur blanche, auquel il n'arrive point de réſorption comme à celui qu'il forme avec la ſolution mercurielle.

10°. La couleur rouge du précipité *per ſe* ſe change en jaune avec cet acide, mais noircit à une forte digeſtion; cependant l'huile de tartre par défaillance ne précipite rien de cette ſolution.

11°. Mais avec la ſolution de *mercure* dans l'acide nitreux, il forme un *précipité* abondant, de couleur blanche, ſoluble de nouveau par le froid.

12°. L'*arſenic blanc* eſt auſſi pleinement diſſous par cet acide; mais après avoir fait évaporer cette ſolution, il ne reſte qu'une maſſe noirâtre.

13°. Enfin le *zinc* s'en imbibe avec véhémence, & en répandant une odeur fétide semblable à celle qu'on excite en versant le même acide sur de l'étain.

§. IV.

COMBINAISONS DES ACIDES ANIMAUX EMPYREUMATIQUES AVEC DIFFÉRENTES BASES.

Suivant M. Pott (40), l'acide extrait par la distillation des substances animales, fait effervescence avec l'alkali fixe végétal, & forme avec lui un sel neutre à peu près semblable à la terre foliée du tartre (41). Mais comme l'acide extrait par la distillation des fourmis est celui de cette classe dont on s'est le plus souvent occupé, je présenterai d'abord le résultat des expériences auxquelles l'a soumis le célèbre Margraff (42), & j'exposerai

(40) Dissertations chimiques, traduction françoise, vol. II, page 498.

(41) M. de Machy, dans une de ses notes sur la traduction précédente, dit qu'une portion d'esprit acide qu'il avoit retiré du sang humain, lui donna, pendant deux ans, un phénomène fort agréable, & qui peut faire naître quelques idées. Dans les temps froids, cet esprit déposoit des cristaux transparens, & figurés comme le sel microcosmique : ils disparoissoient dans les temps chauds, & cela alternativement, jusqu'à ce qu'enfin ils disparurent absolument ; & l'esprit, tout limpide qu'il étoit, déposa alors un peu de terre. *Ibid.* p. 486.

(42) Voyez ses Observations sur l'huile des fourmis & sur leur acide, dans le premier volume de ses *Opuscules*, p. 291 & suiv.

ensuite le précis de celles qui nous ont été données par MM. Crell & Segner (43) sur l'acide retiré des graisses des animaux.

Combinaisons de l'acide des fourmis avec différentes bases.

1°. Cet acide mêlé jusqu'à saturation avec l'*alkali fixe végétal*, & ensuite évaporé doucement, fournit des *cristaux oblongs* dont Margraff ne décrit point la forme, & qui, exposés à l'air, tombent en déliquescence (44).

Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Berlin pour l'année 1749, p. 38-46; & Collection académique étrangère, vol. VIII, p. 156 & suiv.

(43) Voyez la Dissertation de ce dernier, qui a pour titre : *De acido pinguedinis animalis*, Gotting. 1754 ; & la traduction des expériences du premier sur l'acide retiré du suif de bœuf ou acide sébacée, dans le Journal de Physique des mois d'août & novembre 1781, & du mois d'avril 1782.

(44) L'acide obtenu par la distillation des fourmis étant assez foible, & peut-être même modifié par l'huile grasse qui l'accompagne, M. Thouvenel a imaginé de l'obtenir directement, en étendant des linges imprégnés d'huile de tartre sur des fourmillières découvertes. Les fourmis y ont dardé leur acide, & le principe odorant de la même nature, qu'elles exhalent en si grande abondance, a saturé l'alkali fixe répandu sur la toile. La lessive de ces linges évaporée a donné un sel neutre, cristallisé *en parallélogrammes applatis* ou *en colonnes prismatiques* non déliquescentes, dont l'acide a paru à ce Chimiste avoir tous les caractères de celui du sel microcosmique ou fusible d'urine. Voyez son *Mémoire médico-chimique sur les substances animales médicamenteuses*, couronné par l'Académie de Bordeaux en 1778.

2°. En laissant tomber goutte à goutte sur cet acide de l'*esprit aqueux de sel ammoniac* jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence, il en résulte une liqueur saline, moyenne, ammoniacale, mais qui ne paroît pas susceptible de cristallisation.

3°. Cet acide ne précipite point les solutions d'*argent*, de *plomb* ni de *mercure* dans l'acide nitreux.

4°. L'*argent cru* n'est point rongé par cet acide; mais il dissout entièrement la *chaux d'argent* précipitée de sa solution dans l'esprit de nitre par la solution de sel de tartre. Point de cristaux.

5°. Cet acide n'attaque point par lui-même la *chaux de mercure*.

6°. Le *cuivre* en est fort peu rongé; mais il dissout la *chaux de cuivre* à une forte digestion. Cette solution filtrée & disposée à la cristallisation par l'évaporation, donne de *beaux cristaux verts & compactes*, que Margraff ne décrit point.

7°. La *limaille de fer*, traitée de même avec cet acide, est très violemment rongée; & cette solution filtrée forme à la fin de *petits cristaux;* ce qui, ajoute Margraff, est digne de remarque, parce qu'en prenant du vinaigre distillé, on n'obtient point de cristaux. *Quelle est la forme de ces cristaux?*

8°. Cet acide attaque fort peu la *limaille & la chaux d'étain*.

9°. La *limaille de plomb* n'en est point rongée; mais si l'on soumet avec lui le *minium* à une forte

digeſtion, & qu'on filtre la ſolution, il en naît de *très-beaux criſtaux* qui reſſemblent beaucoup, dit Margraff, à ceux du *ſucre de Saturne.*

10°. Cet acide diſſout le *zinc* avec force par la digeſtion; & de cette ſolution filtrée ſe forment de *beaux criſtaux compactes*, qui ne reſſemblent point à ceux que produit la ſolution de zinc dans le vinaigre diſtillé. C'eſt tout ce que Margraff nous en apprend. Cet acide diſſout pareillement la *chaux de zinc*, mais ſans réaction ſenſible.

11°. Il paroît avoir peu d'action ſur le *biſmuth cru*, le *régule d'antimoine* & leurs chaux.

12°. L'acide des fourmis, ſaturé de *magnéſie*, forme, ſuivant M. Bergman (46), un ſel qui ſe ſépare de l'eau. On peut le rediſſoudre en ajoutant de l'acide; & il dépoſe alors, par l'évaporation, des criſtaux très-peu ſolubles dans l'eau, & qui n'ont preſque aucune ſaveur. La figure de ces criſtaux de *ſel formicin de magnéſie* eſt *hémiſphérique*, ſuivant M. Bergman. » Le plan de la ſection eſt tourné » vers le haut; il paroît un peu concave, poli, » formé de ſtries qui partent du centre, & que l'on » a peine à diſtinguer à la loupe. En un mot, ils » reſſemblent exactement, dit-il, aux *tubercules* » *des lichens.* « Mais cette deſcription ne fait connoitre que la *forme des groupes*, & nullement la

(45) Diſſertation ſur la magnéſie, *Opuſcules*, vol. I, p. 417.

forme des criſtaux qui compoſent ces tubercules. Il donne une deſcription à peu près ſemblable du *ſel formicin de nickel.* Voyez ſes *Opuſc.* vol. II, pag. 269.

13°. Enfin, avec la *terre calcaire*, cet acide donne de *beaux criſtaux* qui gardent conſtamment leur forme ſèche, mais que Margraff ne décrit point. Il ajoute qu'il criſtalliſe même avec la *chaux vive;* ce qui mène à penſer que cet acide ainſi modifié par le feu, pourroit bien être le même que l'*acide méphitique* (§. XVI), ainſi que l'a avancé M. l'Abbé Fontana. Voyez ci-deſſus, pag. 112, note 11.

Combinaiſons de l'acide de la graiſſe ou acide ſébacée avec différentes baſes.

1°. Il réſulte des expériences de M. Crell, qu'en ſaturant cet acide avec l'*alkali fixe végétal*, on obtient un ſel neutre que M. Segner avoit cru trouver parfaitement ſemblable au *ſel de tartre folié* (ci-après, §. IX, n° 1), mais qui en diffère, ſuivant M. Crell, non-ſeulement par la forme de ſes criſtaux, qui ſont *droits*, *quadrilatères*, *décroiſſant inſenſiblement en forme de poignard*, *de trois lignes de longueur*, *ayant deux côtés oppoſés plus étroits que les deux autres*, mais encore en ce que ces criſtaux ſont ſolides, & reſtent long-temps à l'air ſans en attirer l'humidité. Ce *ſel ſébacée de tartre* ne s'enflamme ni ne décrépite au feu.

2°. Avec l'*alkali fixe minéral*, le même acide donne un *sel sébacée de soude* qui cristallise en prismes quadrangulaires, terminés la plupart par des pyramides trièdres.

3°. Saturé d'*alkali volatil*, il donne un *sel sébacée ammoniacal* d'un blanc neigeux, dont la saveur est la même que celle du sel ammoniac ordinaire.

4°. Avec la *terre calcaire calcinée*, il produit des cristaux parfaitement hexaèdres, terminés par une surface plane (*Pl. IV*, *fig. 18*). Ils sont très-solubles dans l'eau, quoiqu'ils n'attirent pas l'humidité de l'air.

5°. Avec la *magnésie*, cet acide ne fournit point de cristaux, mais une croûte solide, déliquescente & d'un goût amer, sans aucune forme déterminée, qui est un *sel sébacée de magnésie*.

6°. Avec la *terre base de l'alun*, ce même acide ne donne point de cristaux réguliers, mais un *sel sébacée alumineux*, dont la saveur est un peu styptique, & qui attire l'humidité de l'air.

7°. Cet acide agit foiblement sur l'*or* à l'aide de la chaleur. Cependant M. Crell dit en avoir obtenu *plusieurs petits cristaux de figure indéterminée, mais très-distincte*. Il observe aussi qu'un mélange de deux parties de cet acide avec une d'acide nitreux pur a parfaitement dissous l'or à froid; d'où il conclut que l'acide de la graisse doit occuper un des premiers rangs dans la classe des acides.

8°. Ayant traité, par une longue digeſtion dans cet acide, la *platine* précipitée de l'eau régale par l'eſprit de vin, la diſſolution donna, par l'évaporation, de *longs criſtaux jaunes tirant au brun*, que M. Crell ne décrit point; mais il obſerve que cet acide avoit diſſous plus de platine que d'or.

9°. L'*argent* précipité de l'acide nitreux fut pareillement diſſous à l'aide d'une longue digeſtion: l'évaporation donna de *petits criſtaux* qui n'étoient pas blancs comme les *criſtaux de lune* que donne la diſſolution par l'acide nitreux; ce que M. Crell attribue à la couleur brune que l'acide de la graiſſe prend toujours pendant la digeſtion.

10°. Cet acide a quelque action ſur le *mercure coulant*, à l'aide de la chaleur; mais il diſſout très-bien à froid le précipité du ſublimé corroſif; & ſi l'on pouſſe au feu cette diſſolution, il en réſulte une nouvelle eſpèce de ſublimé mercuriel.

11°. Il attaque le *cuivre* ſans le ſecours de la digeſtion, mais plus facilement à l'aide de la chaleur. Si l'on fait évaporer la diſſolution, elle montre quelque diſpoſition à ſe criſtalliſer; cependant elle attire bientôt l'humidité de l'air.

12°. Le *fer* s'y diſſout encore plus facilement: la diſſolution donne des criſtaux *en aiguilles* qui ne ſont pas déliqueſcens.

13°. Le *plomb* s'y diſſout plus difficilement que les deux précédens: l'acide ne fait preſque que le

corroder ; cependant le *minium* s'y diſſout, mais ſans donner de criſtaux.

14°. L'*étain* eſt auſſi corrodé par cet acide, & réduit en une poudre jaunâtre. Si l'on verſe de l'eau diſtillée ſur cet étain corrodé par l'acide, & qu'on l'y faſſe digérer, on obtient, après avoir filtré & évaporé, un *ſel blanc* qui ſe liquéfie facilement à l'air.

15°. Cet acide attaque le *régule d'antimoine* à l'aide de la chaleur ; la diſſolution évaporée donne des criſtaux qui n'attirent point l'humidité de l'air.

16°. Le *zinc* s'y diſſout aſſez facilement ; la diſſolution a une ſaveur métallique particulière, & ne fournit point de criſtaux.

17°. Le *biſmuth* n'y fut point diſſous, même à l'aide d'une longue digeſtion ; mais ſa *chaux* fut très-bien diſſoute à froid : l'eau précipita ſur-le-champ en blanc cette diſſolution.

18°. Le *régule de cobalt*, revivifié du ſmalt, n'eſt point attaqué par cet acide, malgré une très-longue digeſtion aidée de la chaleur ; mais le cobalt précipité de l'acide nitreux par le ſel de tartre s'y diſſout & donne des criſtaux verts.

19°. Le *régule mixte de nickel* n'eſt preſque point attaqué par cet acide, même après une longue digeſtion ; mais le nickel précipité de l'acide nitreux par le ſel de tartre s'y diſſout, même à froid, & la diſſolution prend une couleur verdâtre.

20°. L'*arsenic blanc* ne s'y dissout que très-difficilement à froid ; mais, aidé de la chaleur, l'acide en dissout une plus grande quantité, dont une partie se précipite en forme de *petits cristaux*. Le cuivre ne précipite point l'arsenic de cette dissolution, mais il s'y dissout ; & à mesure que la liqueur s'évapore par la chaleur du fourneau, il se dépose sur les bords du vase un *sel de couleur de vert de mer*, sans aucune précipitation d'arsenic. Si l'on continue l'évaporation, le dépôt prend une nuance de *vert de pré* ; ce qui prouve, dit M. Crell, que le premier est composé d'arsenic & de cuivre, & le second, de cuivre & d'acide. Le premier n'attire pas l'humidité de l'air.

21°. Enfin l'acide de la graisse, mis en digestion sur de la manganaise d'Ilefeld en Thuringe, l'attaque assez promptement ; tous les morceaux se couvrent d'une *poudre noire*, & finissent par s'y dissoudre complétement, sans que la couleur de l'acide en soit altérée. Point de cristallisation. M. Crell observe que son acide sébacée présente plusieurs traits d'analogie avec l'acide marin, quoiqu'il en diffère à plusieurs égards.



§. V.

COMBINAISONS DES ACIDES VÉGÉTAUX NATURELS OU NON FERMENTÉS, AVEC DIFFÉRENTES BASES.

Nous ne connoissons encore qu'un très-petit nombre de combinaisons des acides végétaux naturels avec les différentes bases alkalines, terreuses ou métalliques. Un Médecin nommé *Riviere* est le premier qui ait fait connoître la combinaison de l'*acide naturel du citron avec l'alkali fixe végétal*, laquelle porte aujourd'hui le nom de *sel de Riviere*. Le célèbre Margraff a fait aussi quelques expériences sur les acides végétaux dont il est ici question. Il est parvenu, par exemple, à dissoudre dans le *suc de citron* frais & bien filtré, l'*argent* précipité de sa dissolution par l'alkali fixe ; mais il ne dit point en avoir obtenu des cristaux (46). Il a aussi dissous, dans le *suc de citron*, la chaux jaunâtre de *mercure*, mais en trop petite quantité pour en obtenir des cristaux (47). Enfin il a remarqué que les acides végétaux, tant naturels que fermentés,

(46) Manière aisée de dissoudre l'argent & le mercure dans les acides des végétaux, dans les *Mémoires de l'Académie de Berlin pour l'année* 1746, tome II, p. 58-64 ; & traduction françoise de ses *Opuscules*, vol. I, p. 118.

(47) *Ibid.* p. 120.

dissolvoient

diſſolvoient l'*étain*, mais ſans produire de criſtaux (49).

Les expériences les plus complètes que nous ayons ſur cet objet, ſont celles que M. Savary a inſérées dans ſa thèſe ſur le *ſel eſſentiel d'oſeille*, ou plutôt d'*acétoſelle* (50) : en voici le réſultat.

1°. L'*acide d'acétoſelle* combiné juſqu'à ſaturation parfaite avec l'*alkali fixe végétal*, donne *des criſtaux fort petits*, dont la forme anguleuſe eſt à peine ſenſible. Ils ont une ſaveur ſalée, & ſe diſſolvent très-aiſément dans l'eau.

2°. Avec l'*alkali fixe minéral*, cet acide produit *de beaux & grands criſtaux* qui n'ont rien d'amer, mais qui, comme le ſel de Glauber, s'effleuriſſent à l'air libre. M. Savary n'en détermine pas la forme.

3°. Avec l'*alkali volatil* dégagé du ſel ammoniac par la chaux vive, il n'excite aucune effervefcence; mais il donne, par l'évaporation, un ſel ammoniacal *en beaux criſtaux blancs & ſoyeux* qui ſe décompoſent en partie lorſqu'on les ſoumet à la diſtillation.

4°. Ce même acide verſé ſur la ſolution de *borax*, en trouble la tranſparence, la décompoſe, & four-

---

(49) Mémoire ſur la manière de diſſoudre l'étain dans les acides végétaux, *ibid.* pag. 177 & ſuiv.; & *Mémoires de l'Académie de Berlin pour l'année* 1747, tome III, pag. 33-46.

(50) *Fr. Petr. Savary Diſſert. de ſale eſſentiali acetoſellæ*, in-4°. 1778, *p.* 18 *& ſeq.*

nit par l'évaporation, *des criſtaux* qui, par leur forme & leurs autres propriétés, diffèrent totalement du ſel ſédatif. Ils ſont très-peu ſolubles dans l'eau.

5°. Cet acide tenu en digeſtion ſur l'*or*, ne l'attaque point, même à l'aide d'un degré de chaleur aſſez conſidérable. L'évaporation produite par ce degré de chaleur eſt ſans doute ce qui fait reparoître une portion de l'acide ſous forme criſtalline au fond du matras.

6°. Il ſe comporte à peu près de même avec l'*argent cru;* mais il attaque très-bien l'argent précipité de ſa diſſolution dans l'acide nitreux par l'alkali volatil. Il précipite auſſi ce métal de ſa diſſolution dans l'acide nitreux ſous la forme d'une chaux blanche.

7°. Il n'a aucune action ſur le *cuivre.*

8°. Le *plomb* eſt corrodé, mais nullement diſſous par cet acide. Verſé dans le vinaigre de ſaturne, il en précipite le plomb ſous forme de *chaux blanche.*

9°. Le *fer* s'y diſſout & laiſſe, après l'évaporation, un *ſafran de mars couleur d'or*, dont la ſuperficie eſt écailleuſe & brillante. M. Savary penſe que cette expérience faite plus en grand fourniroit des criſtaux.

10°. L'*étain* eſt évidemment corrodé par cet acide, qui perd alors ſa tranſparence ; mais ce métal ne tarde pas à s'en ſéparer & à gagner le

fond du vafe, au point que l'acide refte libre & ne donne pas le moindre précipité lorfqu'on y verfe un alkali.

11°. Le *régule d'antimoine* en eft foiblement diffous: l'huile de tartre rend cette folution laiteufe, & précipite la petite portion de ce demi-métal qui avoit été diffoute.

12°. Le *zinc* s'y diffout avec affez de facilité, & le fel métallique qui en réfulte eft en *criftaux jaunâtres & brillans.*

13°. Enfin cet acide n'a nulle action fur le *bifmuth.*

§. VI.

COMBINAISONS DE L'ACIDE DU SUCRE OU DE L'ACIDE SACCHARIN AVEC DIFFÉRENTES BASES.

Le *fucre* eft un fel effentiel criftallifable (51),

(51) On donne le nom de *fels effentiels* à toutes les matières falines concrètes qui confervent l'odeur, la faveur & les autres principales qualités des corps dont elles font tirées. Il n'y a que les végétaux & les animaux dont on puiffe retirer ces fels; mais il faut obferver que les fels retirés des matières végétales & animales ne font fouvent, comme le remarque très-bien M. Macquer, que du *tartre vitriolé*, du *fel de Glauber*, du *nitre*, du *fel commun* & autres fels neutres de cette efpèce, qu'on auroit tort de regarder comme fels effentiels des fubftances dont ils font extraits.

A l'égard des fels vraiment effentiels, les uns, tels que le *tartre*, les *fleurs de benjoin*, le *fel volatil de fuccin*, &c. ne font que des

contenu plus ou moins abondamment dans beaucoup d'eſpèces de végétaux, mais, dans la plupart, en trop petite quantité ou embarraſſé de trop de matières étrangères pour qu'on puiſſe l'en retirer avec profit. Le plus connu & le plus eſtimé eſt celui que l'on retire de la *canne à ſucre*. Lorſqu'on le fait criſtalliſer régulièrement, comme les autres ſels, il forme de très-beaux & gros criſtaux tranſparens qui portent le nom de *ſucre candi* (*ſaccharum candidum*).

Figures des criſtaux de ſucre.

La forme eſſentielle & primitive du ſucre eſt un octaèdre rectangulaire, dont les deux pyramides ſont tronquées près de leur baſe (52), d'où réſulte un décaèdre formé par deux plans carrés ou rectangles oppoſés l'un à l'autre, & par huit trapèzes en biſeau (*Pl. III*, *fig. 51*). Cette figure, qui paroît être la plus complète & la plus régulière, n'eſt pas celle qui ſe rencontre le plus fréquemment dans les criſtaux de ſucre; car ils préſentent très-ſouvent l'une ou l'autre des variétés ſuivantes.

---

acides concrets dont nous avons déja parlé; les autres, tels que le *ſucre* & le *camphre*, peuvent être conſidérés comme de véritables ſels neutres.

(52) L'angle formé par la jonction des baſes de ces pyramides eſt de 100°, ce qui donne 50° pour l'inclinaiſon des faces de cet octaèdre : l'angle du ſommet de ſes pyramides, en ſuppoſant qu'elles ne fuſſent point tronquées, ſeroit donc de 80°.

Variété 1. Prifme hexaèdre comprimé, terminé par deux fommets dièdres à plans trapèzes. Le prifme offre deux plans rectangles entre quatre trapèzes en bifeau. C'eft la figure précédente devenue prifmatique, ou, fi l'on veut, l'octaèdre cunéiforme (*Pl. III, fig.* 33), dont les deux pyramides font tronquées près de leur bafe (*Pl. III, fig.* 34).

Variété 2. Les arêtes intermédiaires des bifeaux du prifme ne répondent plus aux arêtes qui terminent chaque fommet, mais elles s'en éloignent plus ou moins; de manière que des quatre bifeaux du prifme, deux, qui font oppofés, deviennent très-larges, tandis que les deux autres, auffi oppofés, font fort étroits. Les bifeaux larges du prifme font des hexagones alongés, & ceux qui font étroits des trapèzes. Les bifeaux des fommets font des pentagones irréguliers (*Pl. III, fig.* 35).

Variété 3. *Idem*, mais dont deux des bifeaux du prifme font linéaires, c'eft-à-dire fi étroits, que le prifme paroît être quadrangulaire, quoiqu'il foit fubhexaèdre. Les fommets dièdres & oppofés font à plans qui paroiffent être rhomboïdaux, quoiqu'ils foient fubpentagones (*Pl. III, fig.* 36). Tels font les criftaux de fucre dont Cappeller a donné la figure (53).

(53) *Cryftalli facchari cryftallifati (vulgò* canditi *dicti) depreffi & fexlaterales; gaudent plano bafis hexagono, irregulari, rhomboideo nempè, cujus anguli acuti duo abfciffi, fupernè tecto*

Variété 4. Le criſtal de la variété 1, dont les deux angles ſolides inférieurs ſont tronqués plus ou moins profondément, mais ſans aller juſqu'à faire diſparoître les biſeaux de ce ſommet ; ce qui ajoute à cette extrémité deux plans carrés qui ſont hexagones ſi la troncature eſt plus profonde ; pour lors les biſeaux du priſme ſe changent en rhomboïdes, & ceux du ſommet tronqué en trapèzes renverſés (*Pl. III, fig. 40*).

Variété 5. Le même, encore plus tronqué, de manière que le double biſeau de l'extrémité inférieure a diſparu tout-à-fait, & qu'elle n'eſt plus terminée que par un ſommet dièdre à plans pentagones (*Pl. III, fig. 41*).

Variété 6. Les criſtaux de la variété 3, tronqués aux deux angles ſolides inférieurs (54), ce qui forme un priſme tétragone ou ſubhexagone, terminé dans ſa partie ſupérieure par un ſommet

---

veluti diſpluviato terminantur, ita ut non inceptè totus cryſtallus capſulam repræſentet. Cappell. Prodr. cryſtall. pag. 27, tab. III, fig. 6. Suivant cet Auteur, les angles obtus de ces criſtaux ſont de 110°.

(54) C'eſt à cette variété qu'il faut rapporter la criſtalliſation incomplète du ſucre donnée par Linné (fig. 7), & que j'avois rapportée d'après lui, tant pour le *ſucre* que pour le *natron*, dans mon *Eſſai de Criſtallographie*, p. 103, pl. III, fig. 11. La pyramide inférieure étant preſque toujours maſquée par les criſtaux voiſins, il n'eſt pas étonnant que deux de ſes facettes aient échappé aux premiers Obſervateurs.

dièdre, & dans l'inférieure par un ſommet tétraèdre (*Pl. III, fig. 42*).

Variété 7. Idem, mais dont l'arête du ſommet ſupérieur ne ſe rencontre point avec l'arête intermédiaire des biſeaux du priſme.

Lorſque la pyramide inférieure eſt cachée par les criſtaux voiſins, on n'apperçoit qu'un priſme hexaèdre plus ou moins comprimé, terminé par un ſommet dièdre, dont un des plans ſe préſente ſous la forme d'un trapèze linéaire, tandis que l'autre, plus large & irrégulièrement hexagone, fait paroître ce priſme comme tronqué net ou un peu de biais. De plus, ſi la criſtalliſation a été troublée, interrompue, ou ſi la ſaturation n'eſt point aſſez parfaite, comme dans l'acide extrait du ſucre à la manière de M. Bergman, on obtient alors des lames rhomboïdales; mais il eſt rare que ces rhomboïdes ſoient entiers; ils ſont le plus ſouvent tronqués parallèlement dans leurs deux angles aigus (*Pl. VIII, fig. 30 & 31*), d'où réſultent des lames irrégulièrement hexagones, ou des priſmes tétragones très-comprimés, terminés par deux ſommets dièdres oppoſés ſi la troncature eſt plus profonde (*Pl. VIII, fig. 32*). Ces ſommets ſont eux-mêmes fréquemment tronqués, ſur-tout obliquement, ce qui rend leurs plans inégaux entre eux, & fait varier la poſition de l'arête qui les termine. Enfin l'on y remarque auſſi des priſmes

tétragones rhomboïdaux, tronqués net (*Pl. VII, fig. 4*), ou tronqués de biais. Toutes ces variétés, & plusieurs autres moins remarquables que les cristaux du sucre nous présentent, ne sont au fond que de très-légères modifications de sa forme primitive, & elles tiennent aux circonstances locales de la cristallisation (55); c'est pourquoi je ne crois pas devoir entrer, à leur égard, dans un plus grand détail.

---

(55) » La théorie de la cristallisation des sels mène à celle de la » figure des cristaux de ces mêmes sels; mais il n'est pas possible » de déterminer la figure des parties salines qui les composent » par l'inspection de cristaux d'une seule figure: il faut connoître, » par une suite d'observations, toutes les différentes façons dont » ces mêmes parties salines peuvent se combiner & s'unir sous » des formes différentes, régulières ou irrégulières. « *Rouelle, Mémoire sur les sels neutres*, &c.

» Un seul & même sel, dit M. Macquer, quoique tendant » constamment à la même forme, est cependant capable de se » déguiser de mille manières, & de prendre une infinité de formes » toutes différentes, suivant les circonstances qui peuvent con- » courir à sa cristallisation. La promptitude & la lenteur de l'éva- » poration, la quantité d'eau évaporée, le refroidissement plus ou » moins prompt, & les différens degrés de refroidissement, l'état » de l'air & de la liqueur par rapport au repos & au mouvement, » la forme même & la matière du vase dans lequel se fait la cris- » tallisation, &c. font autant de causes qui, pouvant agir successi- » vement, ou se combiner ensemble d'une infinité de manières, » apportent des variétés sans nombre à la cristallisation. Joignez » à cela l'action qu'ont plusieurs sels neutres les uns sur les autres. » Quand de tels sels se trouvent confondus ensemble, ils occa- » sionnent des différences considérables dans leur cristallisation. « *Dictionnaire de Chimie.*

Quant à l'acide extrait du ſucre (56) ſuivant le procédé de M. Bergman, il y a lieu de penſer qu'il n'eſt pas abſolument libre & dégagé de toute baſe terreuſe, puiſqu'il fournit des criſtaux (57) ſemblables par leur forme aux variétés les plus ſimples que préſente le ſucre lui-même, & que je viens de décrire; cependant cet acide, de même que le *tartre*, le *ſel ſédatif*, les *fleurs de benjoin* & les

(56) » Nous nommons ce ſel *acide du ſucre*, dit M. Bergman, » non qu'il ne ſe trouve que dans le ſucre, mais parce que, de » toutes les matières que nous avons éprouvées juſqu'à préſent, » c'eſt celle qui en donne le plus abondamment & dans un plus » grand degré de pureté. « *Diſſertation ſur l'acide du ſucre*, p. 272. En effet, cet habile Chimiſte a retiré, par le même procédé, de la *gomme arabique*, un acide du ſucre en *criſtaux priſmatiques*. Huit parties d'*eſprit de vin* très-concentré, traitées avec vingt-quatre parties d'acide nitreux, donnent trois parties d'acide du ſucre; mais il eſt le plus ſouvent *en forme d'écailles*, & chargé de beaucoup d'humidité. On obtient encore le même acide du *miel* & de toutes les ſubſtances qui contiennent le principe ſucré, par le même procédé. Quoique ſa ſaveur & ſa criſtalliſation lui donnent une ſorte de reſſemblance avec l'acide du tartre, diſſous de même & bouilli avec l'acide nitreux, celui du tartre devient néanmoins un peu plus blanc, & il n'eſt point altéré dans cette opération, puiſque le feu le convertit en charbon comme auparavant. *Ibid.* Aux différentes eſpèces de ſucres végétaux dont on vient de parler, on peut rapporter le *ſucre de lait*, eſpèce de ſel neutre d'une nature particulière, qu'on retire du petit-lait par évaporation & criſtalliſation. Sa forme paroît être le *parallélipipède rhomboïdal*. Voyez le Traité allemand de M. Lichſtenſtein ſur le ſucre de lait & ſes différentes eſpèces, in-8°, *Brunſwic*, 1772.

(56) Voyez leur forme, d'après M. Bergman, ci-deſſus, p. 115, note 16.

autres acides concrets, peut contracter une union plus ou moins intime avec les différentes bases alkalines, terreuses ou métalliques. Voici le résultat de ces combinaisons, d'après M. Bergman (58).

Les cristaux de l'acide du sucre ont une saveur très-piquante; mais leur dissolution suffisamment étendue, ne produit sur la langue qu'une sensation très-agréable. Cet acide altère en rouge toutes les couleurs bleues végétales, excepté celle de l'indigo; il attaque les alkalis, les terres & les métaux, même avec effervescence, lorsque ces substances contiennent de l'acide méphitique.

1°. Avec l'*alkali fixe végétal*, cet acide ne donne que difficilement des cristaux au point précis de saturation : on les obtient aisément lorsqu'il y a un peu plus qu'il ne faut de l'une ou de l'autre de ces substances. Ainsi deux parties d'alkali fixe unies à une partie d'acide du sucre, donnent, au moyen d'une évaporation convenable, de *très-beaux prismes*, à peu près de la même forme que ceux de l'acide. M. Chaptal dit qu'ils sont *hexaèdres*, *applatis*, *rhomboïdaux*, *terminés par un sommet dièdre* (59). C'est le *tartre saccharin* de M. Sage, & l'*alkali végétal sucré* de M. Bergman. Ces cris-

(58) Voyez le premier volume de ses *Opuscules*, traduction françoise, p. 273 & suiv.

(59) Voyez son second Mémoire sur le sel acide saccharin, dans ses *Mémoires de Chimie*, in-8°, Montpellier, 1781, p. 77.

taux se dissolvent très-bien dans l'eau, difficilement dans l'esprit de vin. Ils s'effleurissent à la chaleur. Voyez leurs autres propriétés, dans l'ouvrage même de M. Bergman.

2°. Avec l'*alkali fixe minéral*, l'acide du sucre forme un sel peu soluble, dont une partie se sépare même pendant la combinaison : ce qui reste fournit, par l'évaporation, des *grains cristallins*, que M. Bergman désigne sous le nom d'*alkali minéral sucré*, & M. Sage sous celui de *sel minéral saccharin*. Ce sel se dissout très-bien dans l'eau chaude : il n'est pas soluble dans l'esprit de vin. Il n'occasionne aucun changement dans la teinture de tournesol ; mais il verdit le sirop de violettes. M. Chaptal dit qu'il ne lui a pas été possible de ramener ce sel à une forme facile à déterminer.

3°. Avec l'*alkali volatil fluor*, le même acide fournit, par une évaporation lente, des *prismes quadrilatères*, divergens communément de plusieurs points. M. Chaptal les a obtenus en très-beaux *prismes tétraèdres*, *terminés par un sommet dièdre, dont une des faces est plus grande, & occupe trois angles de l'extrémité*. Ces cristaux, nommés par M. Bergman *alkali volatil sucré*, & par M. Sage *sel ammoniac saccharin*, rougissent la teinture de tournesol & le sirop de violettes. Ils s'effleurissent à la chaleur, sont solubles dans l'eau, & nullement dans l'esprit de vin.

4°. Avec la *terre calcaire*, ou plutôt avec la *terre absorbante particulière* qui lui sert de base, l'acide du sucre forme un sel insoluble dans l'eau, dans lequel la base terreuse est en excès, puisqu'il verdit le sirop de violettes dans lequel on le met en digestion. C'est ce sel que M. Bergman nomme assez improprement *chaux sucrée;* car, soit qu'on l'obtienne directement, en versant l'acide du sucre sur du spath calcaire, soit indirectement, en versant le même acide dans une dissolution de nitre calcaire, ou dans de l'eau de chaux, l'acide saccharin ne s'unit à la base terreuse qu'on lui présente, qu'en dégageant l'acide méphitique du spath, l'acide nitreux du nitre calcaire, & l'acide igné de la chaux. Ce n'est donc point avec la *terre calcaire*, c'est-à-dire avec le composé d'acide méphitique & de terre absorbante qui porte ce nom, ni avec la *chaux*, c'est-à-dire avec le composé d'acide igné & de terre absorbante qui seul mérite le nom de *chaux*, que l'acide du sucre se combine ; mais avec l'excès de terre absorbante particulière qui servoit de base à l'un ou à l'autre de ces composés. Point de cristallisation.

5°. Avec la *terre base du spath séléniteux* ou *terre pesante* de M. Bergman, l'acide du sucre donne, au point de saturation, des *cristaux anguleux*, transparens, qui se déposent très-promptement, à raison de leur peu de solubilité dans l'eau. Ils se réduisent

en poussière opaque quand on les fait bouillir dans l'eau distillée : la portion qui reste dissoute fournit, par le refroidissement, des *cristaux* avec excès d'acide, dont M. Bergman n'indique point la forme ; mais il observe que ce n'est qu'à la faveur de cet excès d'acide que cette combinaison cristallise : l'eau chaude le lui enlève pour la plus grande partie ; elle lui fait perdre, en conséquence, sa solubilité ; mais elle lui laisse la quantité d'acide nécessaire à la saturation. Ces cristaux ne se dissolvent que très-difficilement dans l'esprit de vin.

6°. L'acide du sucre dissout la *magnésie ;* il en résulte un sel moyen blanc *pulvérulent*, insoluble dans l'esprit de vin, à moins qu'il n'y ait excès d'acide. C'est la *magnésie sucrée* de M. Bergman.

7°. Avec la *terre base de l'alun*, l'acide du sucre ne donne point de cristaux, mais une *masse jaunâtre* transparente, d'une saveur douce & en même temps astringente, qui, desséchée, attire l'humidité de l'air. M. Bergman, qui la nomme *argile sucrée* (60), dit qu'elle rougit la teinture de tour-

(59) Cette dénomination me paroît aussi impropre que celle de *chaux sucrée*, ci-dessus, n° 4 ; car quoique les argiles contiennent de la *terre alumineuse*, & souvent même de la *magnésie* ou *terre sedlitzienne*, l'argile, dans son plus grand état de pureté, est moins une substance saline ou terreuse particulière, qu'un produit du mélange ou de la désunion des différens principes terreux qui ont servi de base aux cristallisations primitives. En effet, nous verrons par la suite que l'argile est très-souvent

nesol, & non le sirop de violettes; que l'esprit de vin n'en dissout qu'une petite quantité; qu'enfin elle se boursouffle au feu, & que son acide se dissipe à la calcination.

8°. L'*or*, mis en digestion dans la dissolution de l'acide du sucre, n'y éprouve aucun changement. L'or précipité par l'alkali fixe, & bien lavé, y noircit; mais à peine est-il attaqué.

9°. La *platine* ne se dissout dans cet acide qu'après avoir été précipitée par un alkali. M. Bergman a employé l'alkali fixe minéral; & il remarque que cette dissolution prend une légère teinte de jaune, & qu'elle fournit des *cristaux* de même couleur; mais il n'en désigne pas la forme.

10°. L'acide du sucre n'attaque pas l'*argent*; il le dissout quand il a été précipité par l'alkali fixe, mais en petite quantité. On obtient très-facilement cette combinaison, en versant l'acide du sucre dans une dissolution nitreuse d'argent bien saturée : elle y occasionne un *précipité blanc*, qui, lorsqu'il est lavé, n'altère pas même le tournesol. Ce précipité est à peine soluble dans l'eau, & beaucoup moins dans l'esprit de vin.

11°. Le *mercure*, de même que les métaux pré-

le résultat de la décomposition spontanée du *quartz*, du *grenat*, du *schorl*, du *feld-spath*, du *mica*, des *laves* même, quelque différence qu'il y ait d'ailleurs entre ces substances avant la désunion de leurs principes constituans.

cédens, n'eſt attaqué par cet acide, qu'autant que cette ſubſtance métallique eſt privée d'une partie de ſon phlogiſtique. L'acide le diſſout en cet état, & donne un ſel blanc *pulvérulent*, preſque inſoluble dans l'eau, s'il n'y a excès d'acide, & qui noircit au ſoleil.

12°. Le *plomb* ſe ternit quand on le fait digérer dans l'acide du ſucre; mais il eſt à peine attaqué, à moins qu'il n'ait été calciné, ou, encore mieux, précipité par un alkali. Dès que la diſſolution approche du point de ſaturation, elle eſt troublée par de *petits criſtaux* qui ſe ſéparent & ſe précipitent. Ils ſont inſolubles dans l'eſprit de vin, & peu ſolubles même dans l'eau, ſi elle n'eſt acide.

13°. Le *cuivre* eſt attaqué par l'acide du ſucre; mais il s'y diſſout plus facilement quand il a été précipité par un alkali. Il réſulte de l'une ou de l'autre combinaiſon un ſel *pulvérulent* d'un bleu clair, qui ne ſe diſſout qu'avec peine dans l'eau, à moins qu'il n'y ait excès d'acide. Ce ſel communique à ſes diſſolutions une couleur bleue mêlée de vert. Le zinc & le fer en précipitent le cuivre à l'état métallique.

14°. Le *fer* eſt attaqué par l'acide du ſucre, avec efferveſcence, produite par le dégagement du principe métalliſant. La diſſolution qui en réſulte a une ſaveur douce aſtringente (voyez ci-deſſus, n° 7): lorſqu'elle a été faite ſans feu, elle

donne des *criſtaux priſmatiques* d'un jaune verdâtre, qui ſe diſſolvent très-bien dans l'eau, à la faveur d'un excès d'acide, & qui cependant tombent en efflorefcence à la chaleur. La chaux de fer ſe diſſout de même dans cet acide; mais cette diſſolution étant miſe en digeſtion, ne donne, comme la précédente, qu'une *pouſſière jaune* preſque inſoluble dans l'eau. M. Sage obſerve que ce précipité jaune du fer par l'acide du ſucre, peut fournir une très-belle couleur à la peinture (61).

15°. L'*étain* noircit d'abord dans l'acide du ſucre, aidé de la chaleur : il ſe couvre à la fin d'une poudre blanche. Cette diſſolution produit des vapeurs élaſtiques : elle a une ſaveur auſtère, & fournit des *criſtaux priſmatiques*. La chaux d'étain ſe diſſout auſſi très-bien dans cet acide. Toutes ces diſſolutions rougiſſent le tourneſol.

16°. Le *régule de biſmuth* eſt un peu terni par l'acide du ſucre; mais il ne diſſout ce demi-métal que lorſqu'on le lui préſente en chaux. Il en réſulte un ſel blanc *pulvérulent*, très-peu ſoluble dans l'eau

(61) Une autre obſervation très-curieuſe de M. Sage, c'eſt que le fer, lorſqu'on le combine avec l'*acide végétal*, prend une très-belle *couleur jaune*, comme on le voit ici; que ce même fer forme, avec l'*acide animal*, un très-beau *bleu*, comme le prouve le *bleu de Pruſſe*; & qu'il forme enfin, avec l'*acide igné*, un fort beau *rouge*, ainſi que le démontre l'ocre martiale calcinée qu'on vend ſous le nom de *rouge d'Angleterre*. Ces ſeules couleurs indiquent les différens degrés de peſanteur de ces acides.

l'eau. Si l'on verse de l'acide du sucre dans la dissolution du nitre de bismuth, on voit en moins d'une heure se former au fond de la liqueur de *petits polygones transparens*, qui sont de même nature que le sel pulvérulent dont nous venons de parler, & qui ne deviennent pas opaques dans l'eau comme les cristaux de nitre de bismuth.

17°. Le *régule de nickel*, mis en digestion dans l'acide du sucre, se couvre d'une croûte blanche tirant au vert, & se résout à la fin entièrement en une *poussière* de même couleur; en versant de ce même acide dans les dissolutions de nickel, par les acides vitriolique, nitreux & marin, on obtient le même sel par précipitation : il est peu soluble dans l'eau, de couleur jaune à peine mêlée de vert; & les *cristaux* que M. Bergman ne décrit point, prennent la même nuance.

18°. Le *régule d'arsenic*, mis en digestion dans l'acide du sucre, est à peine attaqué; mais l'arsenic blanc s'y dissout facilement, même sans le secours de la chaleur : cette dissolution fournit par l'évaporation, des *cristaux prismatiques* qui se liquéfient à un feu doux, en laissant échapper beaucoup d'acide, & formant en même temps des *végétations* fort agréables. Ils sont solubles dans l'eau & dans l'esprit de vin; ils rougissent le tournesol; ils se subliment à une foible chaleur; enfin ils se détruisent à un feu plus fort.

19°. L'acide du ſucre attaque le *cobalt* à l'aide du feu, & même ſans chaleur; il le convertit en une *pouſſière* d'un roſe très-clair. La diſſolution eſt plus *jaune*, & donne des *criſtaux pareils*, où il y a excès d'acide, & par conſéquent très-ſolubles. M. Bergman n'en indique point la forme, ſans doute à cauſe de leur petiteſſe; mais il ajoute que le ſel pulvérulent couleur de roſe, qui n'altère pas le tourneſol, ſe laiſſe à peine diſſoudre dans l'eau. Il y a tout lieu de croire que les criſtaux jaunes de l'acide du ſucre avec le *nickel*, ne diffèrent de ceux que le même acide forme avec le cobalt, que par la teinte verte qu'ils doivent au cuivre.

20°. Le *zinc* eſt attaqué par l'acide du ſucre avec une violente effervefcence, & il eſt bientôt couvert d'une *pouſſière blanche*. Ce ſel pulvérulent ſe diſſout difficilement dans l'eau, à moins qu'il n'y ait excès d'acide; il peut être ſubſtitué dans la peinture au blanc de *plomb*. On obtient le même ſel avec la chaux de zinc.

21°. L'acide du ſucre noircit le *régule d'antimoine* que l'on y tient en digeſtion; cependant il ne diſſout qu'en petite quantité la chaux & le verre. La diſſolution eſt toujours avec excès d'acide; elle donne des *grains criſtallins* qui ne ſe laiſſent diſſoudre que difficilement dans l'eau.

22°. La *manganoiſe* eſt attaquée (comme le zinc) avec effervefcence par l'acide du ſucre, même ſans

le secours de la chaleur. La dissolution saturée dépose une *poussière blanchâtre* (comparez *avec les n°. 6 & 20*), très-peu soluble dans l'eau s'il n'y a excès d'acide. Ce sel noircit au feu ; mais, lorsqu'on y ajoute de nouvel acide, il prend une couleur laiteuse.

§. VII.

COMBINAISONS DE L'ACIDE VINEUX AVEC DIFFÉRENTES BASES.

Ces combinaisons sont peu connues ; mais comme Margraff a remarqué que le vin du Rhin avoit sur certaines substances métalliques la même action que le *sel d'oseille* & le *jus de citron*, on peut voir le peu qu'il nous apprend de ces dernières, *ci-dessus*, §. V (62).

§. VIII.

COMBINAISONS DE L'ACIDE DU TARTRE AVEC DIFFÉRENTES BASES.

On ne connoît encore qu'un très-petit nombre de *sels tartareux*, qu'on nomme aussi en général

(62) M. Bergman a fait quelques expériences d'après lesquelles il croit pouvoir assurer que le vin n'a aucune action sur le *régule d'antimoine pur*, c'est à-dire, dépourvu de toute parcelle de chaux ou de foie d'antimoine, & que ce n'est qu'à de telles particules ou à des portions même du régule interposées & non dissoutes, qu'il doit l'éméticité qu'on lui remarque quelquefois. *Dissertation sur le tartre antimonié*, Opusc. vol. I, page 370.

tartres solubles, parce qu'ils sont tous plus disso-lubles dans l'eau, que l'acide concret du tartre.

1°. Avec l'*alkali fixe végétal*, l'acide du tartre forme un sel neutre cristallisable, qu'on appelle *sel végétal*, *tartre soluble*, ou *tartre tartarisé*. Ses cristaux qui ne sont pas moins beaux que ceux du *sel de Saignette*, offrent des prismes tétraèdres rectangulaires, ordinairement comprimés, terminés par des sommets dièdres à plans trapézoïdaux, inclinés alternativement sur deux des angles du prisme, avec lesquels ils forment un angle obtus de 112° (*Pl. VII*, *fig.* 23). L'angle du sommet dièdre est de 136°. Des quatre plans du prisme, deux qui sont opposés, sont irrégulièrement hexagones; les deux autres, pareillement opposés, sont des rhomboïdes ayant deux angles obtus de 102°; ce qui donne 78° pour leurs angles aigus. Quelquefois ce prisme tétraèdre est très-court, & couché de manière que les sommets dièdres à plans trapézoïdaux se présentent alors comme les côtés d'un prisme rhomboïdal, dont une des extrémités est implantée dans la base du groupe, tandis que l'autre est terminée par le rhombe de 102°—78°; mais cette apparence n'est due qu'à la position différente de ces cristaux.

Variété 1. Deux des arêtes alternes & longitudinales du prisme tétraèdre rectangulaire sont souvent légèrement tronquées; ce qui ajoute à ce prisme deux trapézoïdes linéaires (*Pl. VII*, *fig.* 24).

J'ai même vu quelques criſtaux, dans leſquels ces troncatures linéaires remplaçoient les quatre arêtes longitudinales du priſme.

Variété 2. Le ſommet dièdre de la variété précédente, devient quelquefois trièdre par une troncature qui forme avec l'une des faces contiguës du ſommet un angle de 130°, & avec l'autre un angle de 144° (*Pl. VII*, *fig.* 25, a & b). Cette troncature oblique des ſommets peut être plus ou moins large; ce qui, conjointement avec les troncatures linéaires du priſme, fait varier la figure des plans trapézoïdaux, depuis le triangle juſqu'à l'hexagone.

M. Macquer obſerve que la diſſolution de ce ſel dans l'eſprit de vin, lui a fourni, par l'évaporation ſpontanée dans une capſule de verre, » des » criſtaux en *pyramides quadrangulaires*, dont quel» ques-uns étoient tronqués par la pointe. *Pluſieurs* » *de ces criſtaux étoient ſolitaires & très-réguliers*. » L'eau chargée de ce même ſel, a donné, par » l'évaporation à l'air libre dans une capſule de verre, » des criſtaux dont quelques-uns étoient ſolitaires » & formés en *priſmes à quatre côtés*, *pointus par les* » *deux bouts*. « Suivant le même Chimiſte (63), la couleur jaune du ſel végétal, ſéparé de l'eſprit de vin par l'évaporation à ſiccité, ſemble indiquer que

(63) Voyez ſon Mémoire ſur la diſſolubilité des ſels neutres dans l'eſprit de vin, *Journal de Phyſique*, mars 1777, p. 189.

ce sel reçoit quelque altération par sa dissolution dans l'esprit de vin, & par sa dessication (64).

Le *tartre tartarisé*, quoiqu'à l'état de sel neutre, peut se combiner à l'aide de la chaleur, tant avec les chaux qu'avec le verre d'antimoine. M. Bergman (65) nous apprend, qu'avec le précipité qui porte le nom de *poudre d'Algaroth*, ce sel produit un *tartre tartarisé antimonié*, qui donne quelquefois des *cristaux tétraèdres* (66), mais plus communément des *octaèdres*, quand la cristallisation n'en est pas troublée. De ces cristaux, les uns sont trans-

(64) Cette remarque est très-juste. Nous avons déja vu (ci-dessus, p. 145) l'octaèdre prismatique de l'*alkali fixe végétal*, saturé d'acide méphitique, se modifier en octaèdre régulier par sa dissolution dans l'esprit de vin. Nous avons aussi remarqué (p. 151) l'octaèdre rhomboïdal de l'*alkali fixe minéral* se modifier en cubes rectangles ou réguliers par une semblable dissolution. Il n'est donc pas étonnant de voir ici le *sel végétal* prendre, par sa dissolution dans l'esprit de vin, les modifications de l'octaèdre rectangulaire, quoiqu'il affecte une forme prismatique tétraèdre à sommets dièdres avant cette dissolution.

(65) Dans sa Dissertation sur le tartre antimonié, vol. I de ses *Opuscules*, p. 386 & 389.

(66) Peut-être que ce que M. Bergman appelle ici des *tétraèdres*, n'étoit autre chose que des pyramides quadrangulaires ou des moitiés d'octaèdres, puisqu'il ajoute que ce sel *donne communément des octaèdres, lorsque la cristallisation n'en est pas troublée*. Or, il n'est pas aisé de concevoir qu'une simple agitation dans le fluide puisse faire varier la cristallisation d'un sel de l'octaèdre au tétraèdre parfait, au lieu que la pyramide quadrangulaire n'étant qu'une moitié d'octaèdre, doit se présenter très-fréquemment parmi des octaèdres complets.

parens & sans couleur; les autres, blancs & un peu opaques: ils se comportent à l'air & au feu, tout de même que le *tartre antimonié* (ci-après n° 8); ce qui porte à croire que le *tartre tartarisé* n'est au fond qu'un *tartre régénéré*, puisqu'il se comporte à peu près de même avec les différentes bases qu'on lui présente.

2°. Avec l'*alkali fixe minéral*, le même acide forme le *tartre minéral* (67), plus connu sous les noms de *sel de Saignette*, de *sel polychreste* ou *de la Rochelle*. Ce sel donne, par le refroidissement, de très-beaux & gros cristaux non déliquescens, & qui au contraire deviennent farineux à l'air sec, en perdant une partie de leur eau de cristallisation.

Figure des cristaux de tartre minéral.

Leur forme la plus simple est un prisme tétraèdre rhomboïdal, ayant deux angles aigus de 80°, & conséquemment deux angles obtus de 100° (*Pl. VII*, *fig.* 4).

(67) Suivant M. Bertholet, »le tartre minéral saturé d'al-»kali minéral, forme un sel neutre dont les cristaux sont d'as-»sez gros *prismes quadrangulaires, dont les faces sont inclinées.* »*La face supérieure est divisée par une ligne peu saillante.*« Cette dernière circonstance semble indiquer un passage à l'octaèdre rectangulaire, comme dans le *mispickel* (*Pl. VII*, *fig.* 10). Voyez ses expériences sur l'acide tartareux, dans le *Journal de Physique, février* 1776, p. 133.

Variété 1. Prisme rhomboïdal tronqué, suivant sa longueur, dans ses deux angles aigus; d'où résultent des prismes hexaèdres plus ou moins comprimés (*Pl. VII, fig. 5*). Les rectangles produits par la troncature longitudinale des angles aigus du prisme rhomboïdal, forment, avec chaque face contiguë, un angle obtus de 130°.

Variété 2. Prisme rhomboïdal, dont les quatre arêtes longitudinales sont plus ou moins tronquées, ce qui le rend octogone à plans, pour l'ordinaire, inégaux (*Pl. VII, fig. 6*). La troncature de l'angle obtus forme, avec chaque face contiguë, un angle obtus de 140°.

Variété 3. Prisme rhomboïdal dont les arêtes des angles obtus sont remplacées par un double biseau; d'où résultent, pour le prisme qui est alors décagone, 4 rectangles larges, opposés, & 6 rectangles plus étroits, aussi opposés deux à deux (*Pl. VII, fig. 7*). Les doubles biseaux de l'angle obtus forment entre eux 136°, & avec les faces contiguës, 162°.

Variété 4. L'arête des doubles biseaux de l'angle obtus de la variété précédente, est remplacée par un rectangle linéaire; ce qui rend le prisme dodécagone (*Pl. VII, fig. 9*).

Les angles aigus du prisme rhomboïdal ne sont jamais tronqués en double biseau; mais il est assez ordinaire d'obtenir ces cristaux sous la forme d'un prisme à plusieurs pans inégaux & variables, tronqué

dans la direction de fon axe (68). Cette troncature qui forme une face ou bafe beaucoup plus large que les autres faces latérales, eft, comme elles, un rectangle affez régulier, qui fe diftingue des autres, non-feulement par fa largeur, mais encore par des rectangles concentriques (69), & quelquefois par deux lignes diagonales bien marquées, qui fe croifent dans le milieu. Cette face eft celle par où le criftal adhéroit à la capfule, & elle remplace les vraies faces du prifme, qui n'ont pu fe former à caufe de cette adhérence: c'eft ce qu'on obferve auffi dans les fegmens des criftaux d'alun, de nitre, de fel microcofmique & de plufieurs autres fels. En général, le nombre & la largeur relative des plans du prifme varient beaucoup : fouvent ces criftaux fe croifent & s'implantent les uns fur les autres, de manière à imiter des efpèces de *macles* (*Pl. VII*, *fig.* 39).

3°. Avec l'*alkali volatil*, l'acide du tartre forme un tartre foluble ammoniacal, que M. Sage nomme *fel ammoniac tartareux*. Suivant ce Chimifte, il criftallife en prifmes hexaèdres un peu comprimés,

(68) Tel eft celui qui eft repréfenté planche V, figure 22 de l'*Effai de Criftallographie*. Il eft ici repréfenté planche VII, fig. 8.

(69) On peut prendre une idée de ces rectangles concentriques, dans la figure des criftaux de fel de Saignette vus au microfcope; donnée par Ledermullers, *Amufem. microfcop.* part. I, planche 50, fig. *a*; & celle des diagonales dans la Differtation de M. Bergman, *de form. cryftall.* p. 12, tab. 1, fig. 10.

terminés par des sommets dièdres. M. Macquer dit l'avoir obtenu par le refroidissement en gros prismes à quatre, cinq ou six côtés ; mais quoique ces cristaux fussent solitaires, il ne dit point s'ils étoient, ou non, terminés par des pyramides ou sommets (70). Je l'ai vu cristallisé en segmens de prismes hexaèdres, légèrement tronqués à leurs extrémités sur les trois bords alternes (*Pl. IV, fig 17*).

4°. Avec la *terre calcaire*, cet acide donne le *tartre soluble à base calcaire*, qui est encore peu connu. M. Macquer, dans ses expériences sur la dissolubilité des sels neutres dans l'esprit-de-vin, dit avoir employé un *tartre soluble par la chaux*, lequel étoit *en très-beaux & gros cristaux transparens* ; mais il ne nous dit point quelle étoit leur forme (71). Suivant M. Rouelle le jeune, les tartres solubles faits par la *craie*, la *chaux vive* ou *éteinte à l'air*, & même la *chaux de plomb*, traités avec le même soin que le *sel végétal*, n'en diffèrent aucunement. La forme de leurs cristaux est absolument la même que celle du tartre soluble à base d'alkali fixe végétal : ils ont tous le même goût, sont tous solubles dans la même quantité d'eau ; enfin ils s'humectent tous également à un air hu-

---

(70) Journal de Physique, mars 1777, p. 191.
(71) *Ibid.* p. 190.

mide ; d'où M. Rouelle conclut qu'ils ſont tous à baſe d'alkali végétal, & que cet alkali fixe exiſte tout formé dans la crême de tartre.

5°. Suivant M. Bergman, l'acide du tartre pur attaque la *magnéſie* de la même manière que l'acide du ſucre; & tout ce qui eſt tenu en diſſolution par l'acide ſurabondant, ſe dépoſe, pendant l'évaporation, en *grains polygones tranſparens*, qui reſſemblent à des *priſmes courts hexaèdres, tronqués des deux bouts, & plus ou moins irréguliers*. Ce ſel, peu ſoluble dans l'eſprit de vin, eſt le *tartre de magnéſie* de M. Bergman (72).

6°. Le *tartre ſoluble à baſe argileuſe* eſt auſſi peu connu que la plupart des tartres ſolubles à baſe métallique ou ſemi-métallique. Les ſeuls que nous connoiſſions, ſont ceux à baſe martiale, antimoniale & mercurielle.

7°. L'acide du tartre a de l'action ſur la limaille de fer, avec laquelle il forme, à l'aide d'une longue ébullition, un ſel en criſtaux verdâtres, très-peu ſolubles dans l'eau, ſuivant M. Spielmann, qui les nomme *tartre chalybé*. Si l'on veut qu'il ſoit plus chargé de fer, il faut l'épaiſſir à une grande chaleur, au lieu de le faire criſtalliſer; on a pour lors un tartre martial ſoluble, qu'on nomme *teinture de mars tar-*

(72) Diſſertation ſur la magnéſie, vol. I de ſes *Opuſcules*, p. 416.

tarisée (73) quand il est en consistance de sirop; s'il est encore plus épais, on le nomme *extrait de mars apéritif ou tartarisé*. Enfin, lorsqu'il est réduit en consistance solide, on lui donne assez communément la forme d'une boule, qui prend le nom de *boule de mars*.

8°. Le même acide a peu d'action sur l'*antimoine* à l'état de régule, mais il se combine jusqu'à saturation parfaite avec le verre & les differentes chaux d'antimoine; il en résulte un tartre soluble antimonial, très-célèbre en médecine sous les noms de *tartre émétique* (74) ou de *tartre stibié*. Ce sel varie beaucoup suivant les différentes manières employées pour l'obtenir (75), au point que M. Bergman a observé que les variétés les plus foibles contiennent à peine au quintal cinq livres de terre métallique, tandis que les plus fortes en donnent

(73) M. Sage observe que la couleur noire qu'a la teinture de mars est, de même que celle du *bleu de Prusse*, indestructible par les acides minéraux. Cette analogie est très-remarquable.

(74) Une observation non moins curieuse du docteur Démeste, c'est que l'*antimoine cru*, de même que l'*antimoine diaphorétique*, & les autres *chaux absolues d'antimoine*, ne sont point émétiques; d'où il conclut que l'émétīcité du *régule*, du *verre*, des *chaux non absolues d'antimoine*, ainsi que celle du *tartre stibié*, du *kermès*, du *soufre doré*, &c. n'est due qu'à la présence de l'acide phosphorique dans toutes ces substances. *Lettres*, vol. II, p. 207.

(75) M. de Lassone a fait un grand nombre d'expériences sur les combinaisons des antimoniaux avec le tartre. Voyez *les Mémoires de l'Académie royale des Sciences pour l'année* 1768.

jusqu'à vingt-sept & au-delà (76). Il n'est donc pas étonnant que la forme de ses cristaux varie selon le degré de saturation de l'acide avec la base métallique.

Figure des cristaux de tartre antimonié.

Lorsque la saturation est parfaite, le tartre stibié ou antimonié cristallise en *tétraèdres parfaits*, c'est-à-dire, en pyramides triangulaires, terminées par quatre triangles équilatéraux (*Pl. I, fig. 1*). Ces cristaux sont transparens tant qu'ils sont humides; mais ils perdent peu à peu à l'air sec une partie de leur eau de cristallisation, & deviennent d'un blanc opaque (77).

Mais, lorsqu'on suit le procédé de M. Bergman (qui, pour avoir dans l'émétique un remède moins

(76) M. Geoffroi, qui a fait l'examen de plusieurs *tartres stibiés* de différens degrés de force, a trouvé que les plus foibles lui ont fourni par once depuis trente grains jusqu'à un gros dix-huit grains de régule; ceux d'une éméticité moyenne, un gros & demi; & les plus forts, jusqu'à deux gros dix grains. Voyez le détail de ses expériences, dans les *Mémoires de l'Académie, année* 1734, p. 421.

(77) Macquer, Dictionaire de Chimie, au mot *Tartre stibié*. M. Sage observe comme une singularité remarquable, la propriété qu'a l'antimoine de fournir des cristaux secs, lorsqu'on le combine avec l'acide du tartre; tandis que les combinaisons de ce demi-métal avec les acides minéraux sont toujours fluides, ou du moins très-déliquescentes. Il attribue ce phénomène à la portion huileuse ou de matière grasse que contient l'acide du tartre.

actif & plus fidèle, ne sature pas absolument l'acide du tartre, lors de sa combinaison avec la poudre d'Algaroth), on obtient des cristaux *octaèdres* (78), dont la pyramide est seulement plus alongée que celle de l'alun (79). Ces cristaux sont sans couleur comme de l'eau, quelquefois complétement,

---

(78) » J'ai toujours vu, dit à ce sujet le traducteur de M. Bergman, les cristaux du tartre émétique former de simples pyramides à trois côtés bien terminés, qui, avec le plan de la base, constituent de vrais tétraèdres. C'est aussi de cette manière que tous les Auteurs les définissent. Cependant, comme M. Bergman fait aussi mention de quelques cristaux tétraèdres, mais rarement, & seulement dans la cristallisation du *tartre tartarisé antimonié* (Voyez ci dessus, p. 214, note 66), cette distinction ajoute beaucoup de poids à son observation, & peut faire penser, ou qu'il a obtenu une *cristallisation plus parfaite*, ou qu'en examinant plus scrupuleusement le produit, *il aura découvert des troncatures aux angles des côtés pyramidaux.* « Note sur la page 387 de la traduction françoise du premier volume des Opuscules de M. Bergman, par M. de Morveau. Mais ces octaèdres à pyramides alongées indiquent, au contraire, une cristallisation moins parfaite, ou une saturation moins exacte de l'acide avec sa base que dans le tétraèdre. Aussi M. Bergman observe-t-il lui-même que dans son *tartre antimonié*, il évite de saturer absolument le tartre, afin d'avoir un émétique moins dissoluble dans l'eau, & conséquemment moins facile à décomposer. Il est étonnant que cette réflexion ne soit pas venue dans l'esprit d'un Chimiste aussi instruit que l'est M. de Morveau.

(79) J'ai vu des cristaux de *tartre émétique*, sous la forme d'un octaèdre rhomboïdal (*Pl. V, fig.* 1), dont le rhombe de la base des pyramides avoit ses deux angles aigus de 88°, & ses angles obtus de 92°. L'angle formé par la rencontre des bases de ces pyramides est de 118°, ce qui donne 62° pour l'angle du sommet pris sur deux faces opposées de cet octaèdre.

quelquefois en partie seulement transparens ; ils ne sont ni efflorescens, ni déliquescens ; cependant ils blanchissent & deviennent opaques en vieillissant ; ils décrépitent au feu du chalumeau; ils jettent en brûlant une fumée d'antimoine, & laissent sur le charbon des grains métalliques (80).

9°. L'acide du tartre a très-peu d'action sur le *mercure*, à moins que celui-ci n'ait d'abord été dissous par l'acide nitreux, puis précipité par un alkali fixe. On obtient alors un *tartre mercuriel* qui a des propriétés analogues à celles de l'*eau végéto-mercurielle de Pressavin* (81). MM. Navier (82) & Monnet (83) ont publié divers procédés pour obtenir ce sel, même sous forme cristalline. C'est, dit M. Macquer (84), un des moins dissolubles

(80) Voyez l'excellente Dissertation de M. Bergman sur le tartre antimonié ou émétique. *Ibid.*

(81) Quand, au lieu de faire cristalliser le sel acéteux mercuriel, on précipite le mercure de cette dissolution par l'intermède de l'huile de tartre, on obtient un précipité blanc qui peut se combiner avec l'acide de la crême de tartre, & former ainsi l'*eau végéto-mercurielle de Pressavin*. Cette substance salino-mercurielle est très-soluble dans l'eau. *Demeste, Lettres*, vol. II, p. 94.

(82) Voyez ses recherches médico-chimiques sur différens moyens de dissoudre le mercure par l'acide végétal, par l'acide animal & par quelques sels neutres, dans le recueil intitulé : *Contrepoisons de l'arsenic, du sublimé corrosif, du vert-de-gris & du plomb*, &c. 2 vol. *in*-12, *Paris*, 1777.

(83) Traité de la dissolution des métaux, *in*-12, *Paris*, 1775.

(84) Dictionnaire de Chimie, au mot *Tartre mercuriel*.

& des plus décompoſables des ſels mercuriels, dont l'acide eſt végétal.

10°. Le *cuivre* & ſes chaux ſont aſſez facilement attaquées par l'acide tartareux ; il en réſulte un ſel d'un beau vert, ſuſceptible de criſtalliſation, mais qui n'a été que peu examiné juſqu'à préſent.

§. IX.

COMBINAISONS DE L'ACIDE DU VINAIGRE OU DE L'ACIDE ACÉTEUX, AVEC DIFFÉRENTES BASES.

L'acide du vinaigre, qui n'eſt autre choſe que l'acide vineux modifié par la fermentation que l'on nomme *acéteuſe*, peut auſſi s'unir à différentes baſes avec leſquelles il forme des ſels neutres particuliers, dont quelques-uns ſont ſuſceptibles de criſtalliſation.

1°. Avec l'*alkali végétal*, il forme le ſel neutre acéteux, qu'on nomme *terre foliée du tartre*, ou *tartre régénéré ;* mais ces deux dénominations ſont vicieuſes, puiſque ce ſel n'eſt point une *terre*, & que ſon acide n'eſt point celui du tartre.

Ce ſel, plus ou moins blanc, eſt pour l'ordinaire ſoyeux, ou comme compoſé de petites feuilles ou lamelles très-déliqueſcentes. On l'obtient cependant auſſi ſous une forme criſtalline plus diſtincte, qui paroît être une modification du parallélipipède rhomboïdal ; puiſque, ſuivant M. Sage, ce ſont des

des prifmes hexaèdres comprimés, dont quatre côtés font larges & oppofés, & les deux autres étroits : ces prifmes font tronqués de biais à leurs extrémités (*Pl. IV*, *fig. 81*).

S'il en faut croire M. Baumé, lorfque l'alkali qu'on emploie eft bien pur & parfaitement exempt du mélange de tout fel neutre, la *terre foliée* qui en réfulte n'eft point feuilletée, & n'a aucune apparence de criftallifation. Quoi qu'il en foit, ce fel a une faveur vive, piquante & prefque un peu brûlante. Il eft diffoluble dans l'efprit de vin. Sa déliquefcence & fa forme viennent fans doute de la foibleffe de l'union de fon acide avac la bafe qui le fature.

2°. Le même acide combiné jufqu'à faturation parfaite avec l'*alkali fixe minéral*, forme un fel neutre, fufceptible d'une criftallifation permanente. M. Croharé me l'a fait voir en beaux criftaux non déliquefcens, dont les lames pofées en retraite les unes fur les autres, forment des pyramides quadrangulaires obtufes, ou des fegmens de l'octaèdre rhomboïdal (*Pl. V*, *fig. 1*).

3°. Avec l'*alkali volatil*, il produit une efpèce de fel ammoniacal acéteux, peu criftallifable & très-déliquefcent, connu fous le nom d'*efprit de Mendérere*. On ne peut évaporer ce fel fans en perdre la plus grande partie à caufe de fa volatilité ; cependant M. de Fourcroy dit qu'on en obtient par une

évaporation longue, des *criſtaux aiguillés*, dont la ſaveur eſt chaude & piquante, & qui attirent très-promptement l'humidité de l'air. M. Pelletier a obtenu ce ſel en ſegmens de priſmes rhomboïdaux, ſouvent fort alongés (*Pl. III*, *fig.* 72).

4°. Avec les *ſubſtances calcaires*, le même acide forme un ſel acéteux à baſe calcaire, ou plutôt de *terre abſorbante*, puiſqu'il ne ſe combine avec cette terre, qu'en dégageant l'acide méphitique qui la conſtituoit *terre calcaire*. Ce ſel eſt ſuſceptible de criſtalliſation, & préſente au microſcope, tantôt les modifications de l'octaèdre rectangulaire (85), & tantôt celles de l'octaèdre rhomboïdal (86). Souvent ces criſtaux ſe ramifient & ſe préſentent (87) à

(85) *Cryſtalli parvi in pyramidem acuati quorum baſis quadratum.* Leeuwenh. *Arc. nat.* tom. I, p. 5. Cappell. *Prodr. cryſtall.* p. 24, tab. III, fig. 20. (C'eſt une des pyramides de l'octaèdre rectangulaire entière ou tronquée au ſommet.) *Vel parallelogrammum.* Leeuwenh. *ibid.* Cappell. *ibid.* fig. 21. (C'eſt une des pyramides de l'octaèdre rectangle cunéiforme entière ou tronquée au ſommet.) M. Pelletier me l'a fait voir en lames d'un pouce de diamètre & au deſſous, ſur une ligne d'épaiſſeur, dont la forme préſentoit des ſegmens de priſmes rhomboïdaux (*Pl. III*, *fig.* 71 & 72).

(86) *Cryſtalli parvi in pyramidem acuati quorum baſis rhombus in aceto vini cui lapides cancrorum injecti.* (Leeuwenh. *ibid.* Cappell. *ibid.* tab. III, fig. 22). C'eſt une des pyramides de l'octaèdre rhomboïdal.

(87) Ledermullers a repréſenté (*Amuſem. microſcop.* vol. I, pl. 35) un groupe de criſtaux de ſel de corail, vus au microſcope, & qui imite aſſez parfaitement une fleur du genre des ſemi-floſculeuſes.

l'œil nu sous la forme de végétations très-élégantes & très-déliées. On a désigné ce sel sous les noms de *sel de craie*, *d'yeux d'écrevisse*, *de corail*, &c. (88). Ce sel n'est point déliquescent ; il est très-peu soluble dans l'esprit de vin.

5°. Le vinaigre saturé de *magnésie*, forme, suivant M. Bergman (89), un sel acéteux de magnésie, très-soluble dans l'eau ; de quelque manière qu'on conduise l'évaporation, la liqueur ne fournit point de cristaux, mais il reste à la fin une masse visqueuse déliquescente, qui laisse aller son acide à la distillation. L'esprit de vin se mêle parfaitement à cette liqueur.

L'acide du vinaigre a plus ou moins d'action sur les substances métalliques (90). Par exemple, l'or, l'argent & le mercure ne peuvent y être dissous, à moins qu'on n'ait recours à quelques intermèdes, ainsi que Margraff l'a indiqué (91) : mais ce même

(88) Ces noms, comme l'observe très-bien M. Macquer, ne sont point exacts, à moins qu'on ne leur joigne l'épithète de *sel acéteux de corail*, &c. Car on peut combiner ces matières terreuses avec tout autre acide que celui du vinaigre ; & alors on aura d'autres sels *de corail*, *de perles*, &c. très-différens des premiers. *Dictionnaire de Chimie.*

(89) Dissertation sur la magnésie, vol. I de ses *Opuscules*, p. 416.

(90) Sur la combinaison du vinaigre avec les métaux, voyez la belle thèse de M. Westendorff, *De optimâ acetum concentratum parandi methodo. Gottingæ*, 1772. Herm.

(91) Dans le Mémoire qui a pour titre : *Manière aisée de dis-*

acide attaque directement le cuivre, le fer, le plomb, l'étain, le zinc, , & même le régule d'antimoine, à l'aide de la chaleur.

6°. L'*argent* précipité de sa dissolution dans l'acide nitreux par l'alkali fixe végétal, après avoir été édulcoré, séché & pulvérisé, se dissout par la coction dans le vinaigre distillé. Cette dissolution étant filtrée & refroidie, il s'y forme, dit Margraff, d'*assez beaux cristaux ;* mais il n'en décrit pas la figure (92).

7°. Le vinaigre attaque le *cuivre* très-promptement, & forme à sa surface une efflorescence verte, qui porte le nom de *verdet* ou *vert-de-gris*. Ce sel, dont la peinture fait un grand usage, n'est point soluble dans l'eau, à moins qu'on n'y ait ajouté du vinaigre. Il donne alors, par l'évaporation, de très-beaux cristaux d'un vert bleu assez foncé, qu'on nomme *cristaux de Vénus*. Leur forme (93) est un parallélipipède obliquangle ou rhomboïdal, dont l'angle aigu est de 70°, & l'angle obtus de 110° (*Pl. IV*, *fig. 1*). Ce ne sont donc point des *pyramides quadrangulaires tronquées*, comme l'a dit M. de Fourcroy. Ces cristaux sont avec excès d'acide,

---

soudre l'argent & le mercure dans les acides végétaux, traduction françoise de ses Opuscules, vol. I, p. 106 & suiv.

(92) *Ibid.* p. 117.

(93) Ledermullers a représenté les cristallisations de ce sel, vues au microscope, dans ses *Amusements microscopiques*, vol. I, planche 3.

& non moins dangereux que le *verdet* : expofés à l'air fec, ils y perdent facilement l'eau de leur criftallifation, & leur furface fe réduit en une poudre vert-céladon, beaucoup plus claire.

8°. Le vinaigre radical diffout la *limaille de fer* à l'aide de la chaleur, mais avec beaucoup moins d'activité que les acides minéraux. D'ailleurs cet acide a très-peu d'adhérence avec le fer, puifqu'on peut l'en féparer facilement par la diftillation. M. Monnet, dans fon Traité fur la diffolution des métaux, dit que celle du fer par le vinaigre radical, étant bien faturée, paroît rouge comme du fang; qu'elle n'a pas, à beaucoup près, la même flypticité que les combinaifons du fer avec les acides minéraux, & qu'on en obtient par le refroidiffement de *petits criftaux bruns & longuets*, qui, mis fur les charbons ardens, perdent facilement leur acide, & s'y réduifent en une chaux de mars, couleur de tabac d'Efpagne.

9°. Le vinaigre réduit en vapeurs, forme à la furface du *plomb* un fel pulvérulent avec excès de bafe & d'un très-beau blanc, connu dans la peinture fous le nom de *céruse* ou de *blanc de plomb*. Ce fel, de même que les autres chaux de plomb, peut fe faturer de l'acide acéteux à l'aide de l'ébullition, ou d'une fimple digeftion dans le vinaigre diftillé. La liqueur, après avoir été filtrée & évaporée, criftallife par le refroidiffement en parallé-

lipipèdes un peu moins obliques (94) que ceux des cristaux de Vénus, & qui portent le nom de *sel ou sucre de saturne* à cause de leur saveur sucrée (*Pl. IV, fig. 80*). Ils deviennent blancs & opaques à l'air, en perdant l'eau de leur cristallisation, se dissolvent très-bien dans l'eau, & lâchent facilement leur acide par la distillation.

10°. Le même acide dissout aussi l'*étain* (95), mais sans qu'il en résulte de cristaux.

11°. Margraff a dissous parfaitement dans le vinaigre distillé la chaux jaunâtre de *mercure*. Cette solution, filtrée dans un lieu froid, lui a donné un sel acéteux mercuriel en *beaux cristaux*, dont il ne décrit point la forme (96). Le mercure précipité de sa dissolution dans l'eau-forte par le moyen de l'huile de tartre par défaillance, est encore plus soluble dans le vinaigre que le précédent. On en obtient par l'évaporation, des *cristaux en lamines*

(94) L'angle aigu de leur rhomboïde est de 80°, tandis que le même angle, dans les *cristaux de Vénus*, n'est que de 70°. J'ai pris la mesure de ces angles sur de très beaux cristaux qui m'ont été donnés par M. Brongniart, Démonstrateur de Chimie au Jardin du Roi. *Crystalli seu* saccharum saturni, *prismatici, tandem in aciem terminantes, quadrilateri, quorum basis columnæ rhombus vel rhomboides est, duos angulos oppositos satis acutos habent & duos obtusos*. Cappell. *Prodr. cryʃtall.* p. 26, tab. 3, fig. 5.

(95) Voyez le Mémoire de Margraff sur la manière de dissoudre l'étain dans les acides végétaux, vol. I de ses *Opuscules*, p. 177 & suiv.

(96) *Ibid.* p. 126.

brillantes & argentées comme de la nacre, que M. Sage désigne sous le nom de *mercure folié*. Ce sel est très-peu soluble dans l'eau.

12°. Le *régule d'antimoine* est attaqué par le vinaigre bouillant ; mais je ne sais si c'est au point de fournir des cristaux.

13°. Le vinaigre ne dissout le *bismuth* qu'au moyen de l'ébullition ; il n'en dissout même alors qu'une très-petite quantité ; & cette dissolution produit par l'évaporation, une masse presque aussi sucrée que le sel de saturne (97).

14°. Le même acide combiné jusqu'à saturation parfaite avec le *zinc*, produit un sel neutre blanc, transparent, styptique & sucré, dont la forme primitive paroît être rhomboïdale. En effet ces cristaux sont, suivant M. Sage, tantôt en lames rhomboïdales, tantôt en lames hexagones alongées, qu'on peut considérer comme des lames rhomboïdales tronquées dans leurs deux angles aigus, ou, si l'on veut, comme des prismes tétragones très-applatis, terminés par deux sommets dièdres opposés (*Pl. VIII*, *fig.* 32).

15°. Avec la chaux de *nickel*, cet acide fournit, suivant M. Bergman, des cristaux d'un vert clair, ou très-verts, qu'il dit être de forme spathique, c'est-à-dire sans doute rhomboïdale. Il forme avec

(97) Démeste, *Lettres*, vol. II, p. 158.

la *chaux de cobalt* une diſſolution d'un roſe pâle ; mais on ignore la forme des criſtaux qui en proviennent.

16°. Enfin le vinaigre, de même que les acides végétaux naturels (98), étant, ſuivant M. Sage, un des meilleurs contre-poiſons de l'*arſenic*, on ne peut douter qu'il ne ſe combine avec cette ſubſtance ſemi-métallique, ſinon juſqu'à ſaturation parfaite, du moins ſuffiſamment pour en arrêter les pernicieux effets.

§. X

COMBINAISON DE L'ACIDE ÉTHÉRÉ.

Quoique l'éther ne ſoit pas un acide proprement dit, mais un eſprit de vin altéré dans ſon eſſence, & qui ſe rapproche de la nature huileuſe à proportion de la quantité du principe aqueux qu'il a perdu ; cependant cette ſubſtance a la propriété remarquable de s'emparer de l'or tenu en diſſolution dans l'eau régale, de le diſſoudre & de ſe combiner avec lui ; ce qui prouve que ce dernier menſtrue a plus d'affinité avec l'or que n'en a l'eau régale elle-même. Cette diſſolution de l'or par l'éther

(98) On ſait que, de temps immémorial, les Indiens & les Chinois ſe purgent avec du jus de limon qu'ils laiſſent ſéjourner dans des vaſes de réalgar. Ils n'en ſont point incommodés. Cependant, s'ils prenoient ſans cet acide la même quantité d'arſenic, ils s'empoiſonneroient.

prend une couleur jaune, & nage à la surface de l'eau régale qui reste décolorée; au bout d'un certain temps, plus ou moins long, l'or se dégage de son nouveau dissolvant sous forme métallique & même cristallisée (99). » Ce qu'il y a de remarquable, dit M. Sage, c'est qu'alors l'eau régale n'a » plus la propriété de dissoudre l'or, qui, après » s'être séparé de l'éther, se trouve sous l'eau régale « (100).

§. XI.

COMBINAISONS DE L'ACIDE DU BENJOIN ET DES ACIDES VÉGÉTAUX EMPYREUMATIQUES AVEC DIFFÉRENTES BASES.

Les combinaisons de l'*acide concret du benjoin* avec différentes bases propres à le neutraliser, ne nous sont pas plus connues que celles que peuvent former les *acides végétaux empyreumatiques.* Ces der-

(99) M. James Keir dit qu'ayant versé un peu d'éther sur une solution d'or dans l'eau régale, il trouva, au bout de quelques mois, l'or séparé du menstrue, sous la forme de *prismes polygones* bien distincts. *Journal de Physique de septembre* 1779, p. 187. Le régule d'arsenic ayant plus d'affinité avec l'éther que n'en a l'or, ce dernier métal abandonne l'éther, & se précipite sur le régule d'arsenic, qu'il incruste sous la forme de petits octaèdres qui ont la couleur & le brillant métallique de l'or. Cette expérience est de M. Pelletier, à qui je dois l'échantillon que j'en possède.

(100) Art d'essayer l'or & l'argent, p. 78.

niers sont pour l'ordinaire sous forme fluide ; car le tartre même, qui est un acide concret, fournit par la distillation un acide huileux empyreumatique fluor, analogue à celui qu'on retire du sucre par le même procédé ; mais on ignore absolument quelle peut être l'action de ces divers acides sur les substances alkalines, terreuses ou métalliques.

Cependant l'acide huileux empyreumatique qu'on retire par la distillation du sucre sans intermède, paroît être susceptible de quelques combinaisons, du moins avec certaines bases particulières; ce qui porte à le croire est la cristallisation de certaines huiles essentielles, telles que le *camphre*, qui paroît résulter de la combinaison d'un acide huileux très-subtil avec une quantité déterminée de phlogistique, d'où résultent son inflammabilité, son odeur très-pénétrante, son extrême volatilité, & enfin sa dissolubilité dans l'esprit de vin. Mais quelle que soit la nature des principes constituans de cette substance singulière, on doit la considérer comme un vrai *sel essentiel cristallisable*.

Figure de ses cristaux.

Suivant Ledermullers (101), les cristaux de camphre vus au microscope, représentent des *étoiles à six rayons branchus*, à peu près semblables à celles

(101) Amusemens microscopiques, part. I, pl. 39.

que préfente la neige. J'ai déja remarqué (102) que de femblables étoiles ne font point des criftaux fimples, mais des groupes de criftaux, & que leur difpofition fymétrique eft un réfultat de l'agrégation de très-petits criftaux octaèdres, ou du moins de la juxtapofition de lames triangulaires équilatérales, dont les angles font néceffairement de 60°. En effet je conferve depuis plufieurs années un bocal à demi rempli de camphre, & bien bouché, dans lequel une partie du camphre s'eft fublimée d'elle-même fur les parois intérieures du bocal & du bouchon, en petits criftaux fort éclatans & tranfparens, où,

(100) Voyez l'Introduction, ci-deffus, p. 4, note 5. M. Romieu, qui a obfervé & décrit les criftaux du camphre (Mémoires de l'Académie royale des Sciences, année 1756, p. 443), dit que ce font des *pyramides hexagones*, ou des *criftaux polygones*; ce qui ne nous apprend point la vraie forme de ces criftaux. Le même Obfervateur a remarqué que le camphre, diffous dans les huiles graffes & effentielles à l'aide de la chaleur, dépofoit peu à peu, par le refroidiffement, des *criftaux en végétation*, femblables à ceux qui fe forment dans les diffolutions de fel ammoniac. *Ibid.* p. 448. Ces efpèces de *dendrites* ou de *barbes de plume* font analogues à celles des régules métalliques, de la glace & de la plupart des fubftances dont la forme criftalline eft l'octaèdre à plans triangulaires équilatéraux. Auffi M. Romieu a-t-il obfervé qu'une diffolution de deux gros de camphre par once d'efprit de vin, mêlée avec de l'eau, qu'on y ajoute peu à peu & par gouttes, fourniffoit une *végétation criftalline*, fous la forme d'un filet perpendiculaire, fur lequel font implantées des aiguilles qui s'élèvent contre le filet, *fous un angle de 60°*. Or, cet angle eft précifément celui du triangle équilatéral, comme je l'ai déja remarqué au fujet des criftaux de la glace, obfervés par M. de Mairan.

parmi quelques octaèdres entiers, on distingue facilement à l'œil nu une multitude de segmens d'octaèdres plus ou moins avancés (*Pl. III, fig. 10 & 11*), & sur-tout beaucoup de lames hexagones à biseaux alternatifs intermédiaires (*ibid. fig. 12*). Plusieurs de ces segmens, quoique très-minces, ont quatre à cinq lignes de face. On y remarque aussi des moitiés d'octaèdres, sous la forme de pyramides quadrangulaires entières ou tronquées.

On ne peut donc pas douter que la forme essentielle & primitive du camphre ne soit l'octaèdre régulier, terminé par huit triangles équilatéraux (*Pl. III, fig. 1*). Une telle forme annonce dans cette substance une combinaison très-parfaite des principes constituans; aussi remarque-t-on qu'elle ne peut être décomposée ni par les acides, ni par les alkalis (103).

L'huile de la grande orange de Curaçao donne aussi un sel essentiel aromatique cristallisable (104), de même que l'eau distillée des calices de la casse ligneuse de Ceylan (105). Enfin M. Achard, en traitant l'acide nitreux avec l'huile essentielle d'anis,

---

(103) Voyez le Dictionnaire de Chimie de M. Macquer, au mot *Camphre*.

(104) *Gaubii adversaria, lib. 1, n° 2.* Herm.

(105) Cartheuser, *de sale volatili oleoso in oleis æthereis nonnunquam reperto*, 1774, *& in ejus dissertationibus selectioribus*. Herm.

a obtenu une matière criſtalline blanche, indiſſoluble dans l'eau pure, mais diſſoluble dans l'eſprit de vin, & qui, à une douce chaleur, ſe ſublime en entier en *aiguilles longues*, *brillantes* & fort blanches. » Cette ſubſtance ſemble, dit-il, tenir le » milieu entre le camphre & les réſines (106). »

§. XII.

COMBINAISONS DE L'ACIDE DU SUCCIN AVEC DIFFÉRENTES BASES.

Cet acide qu'on retire ſous forme concrète par la diſtillation du ſuccin à un feu gradué, n'attire point l'humidité de l'air, & retient quelque choſe d'huileux dans ſa compoſition, d'où proviennent l'odeur, la ſaveur, la couleur jaunâtre & la volatilité qu'on y remarque. Il fait effervefcence avec les alkalis & la terre calcaire; mais ſa partie huileuſe empêche qu'il ne rougiſſe le ſirop de violettes. Il n'eſt guère diſſoluble dans l'eſprit de vin qu'à l'aide de la chaleur.

1°. La diſſolution de cet acide dans l'eau diſtillée ſaturée d'*alkali fixe végétal*, puis filtrée, donne, ſuivant M. Pott (107), difficilement des criſtaux; mais une maſſe ſaline déliqueſcente comme la terre

(106) Voyez ſon Mémoire ſur les ſavons acides, dans le *Journal de Phyſique*, *février* 1781, p. 112.

(107) Examen chimique de la nature du ſel acide volatil de ſuccin, dans le tome IV de ſes Diſſertations chimiques, traduction françoiſe, p. 326 & ſuiv.

foliée de tartre, & qui, par l'évaporation à une douce chaleur, produit un ſel brunâtre fort ſoluble. M. Leonhard dit avoir obtenu de cette combinaiſon des *criſtaux lamelleux en priſmes triangulaires, dont les ſommets* ſont comme rabattus (108). Ce ſel eſt beaucoup plus ſoluble dans l'eau que le tartre vitriolé, & ne décrépite point ſur les charbons ardens.

2°. Avec l'*alkali fixe minéral*, cet acide donne, ſuivant M. Leonhard, des *criſtaux luiſans & feuilletés*, parmi leſquels il s'en rencontre quelques-uns qui, lorſqu'on les examine avec ſoin, paroiſſent être des *priſmes triangulaires tronqués aux ſommets* (109).

3°. Avec l'*alkali volatil* dégagé du ſel ammoniac par l'alkali fixe, l'acide du ſuccin fait une vive effervefcence, & donne, ſuivant M. Pott, au point de ſaturation *une liqueur moyenne, ammoniacale, oléagineuſe*. Cette liqueur évaporée a produit à M. Leonhard de *petits criſtaux preſque en aiguilles*, & d'une ſaveur ſalée (110).

---

(108) *Cum lixivio ſalis tartari puriſſimi dedit ſal cryſtallinum, lamellatum, priſmaticum, triangulare, apicibus quaſi retuſis, saporis tenuiter ſalſi, &c. J. Leonhardi, de ſalib. ſuccin. Lipſiæ*, 1775.

(109) *Cum ſale alkali minerali, cryſtallos dedit nitidas, maximam partem ſoliaceas in lamellas coalitas, raris intermixtis talibus, quæ accuratius inſpectæ, priſma triangulare apicibus truncatis referunt; ſapor ſalſus amarus.* Ibid.

(110) *Salis ſuccini depuratæ cryſtalli aquâ ſolutæ & ſpiritu ſalis*

4°. Avec la *craie*, le même acide donne des aiguilles salines qui se croisent, peu solubles dans l'eau, excepté lorsqu'elle est bouillante, & qui, loin de tomber en déliquescence à l'air, s'y réduisent en une poussière d'un brun cendré (111).

5°. Avec la *magnésie*, l'acide du succin donne, suivant le même chimiste, un sel solide *comme spongieux*, tandis qu'une autre partie reste blanche & *comme feuilletée* (112).

6°. Les solutions d'*or* & de *mercure dans l'eau-forte*, n'en sont point précipitées.

7°. Il a peu d'action sur le *cuivre* en masse, mais il en a davantage sur les chaux de cuivre.

8°. Versé dans du vinaigre de saturne, il n'en précipite point le *plomb*, & la solution n'en est pas troublée. Il n'a de même aucune action sur le plomb à l'état métallique, non plus que sur le *minium*.

9°. Il réduit promptement le *fer* en safran de mars par la coction, & s'y unit même en petite quantité. La solution a peu de couleur; elle devient

---

ammoniaci cum sale tartari parati saturatæ & evaporatæ, dederunt crystallos parvas, fere aciculares, saporis salsi, &c. Ibid.

(111) *Cum cretâ spicula salina sese decussantia; difficulter in aquâ & non nisi in fervidâ solubilia; in aere haud deliquescentia, sed in pulverem brunno-griseum fatiscentia, &c.* Ibid.

(112) *Cum magnesiâ sal solidum, spumosum quasi & multis perforatum foraminulis, alia pars candida, lamellata & foliacea quasi.* Ibid.

épaisse & blanchâtre par l'addition d'un alkali qui en précipite un sédiment verdâtre.

10°. L'acide du succin versé dans une dissolution de *régule d'antimoine* par l'acide nitreux, y produit une légère effervescence ; mais M. Pott ne nous dit point s'il en résulte des cristaux.

11°. Enfin ce même acide dissout le *zinc* qu'on peut précipiter de cette dissolution par un alkali fixe.

§. XIII.

COMBINAISONS DE L'ACIDE DU BORAX AVEC DIFFÉRENTES BASES.

L'acide concret que l'on retire du borax à l'aide des acides minéraux, soit par sublimation, soit par simple cristallisation, est connu, depuis Homberg, sous le nom assez impropre de *sel sédatif.* Cet acide, analogue à celui qu'on retire du résidu de la distillation du phosphore d'urine (113), paroît être également l'acide animal modifié par l'union qu'il a contractée avec une légère portion de terre absorbante ; aussi sa saveur n'est-elle point sensiblement acide, & ne rougit-il point les teintures de violettes & de tournesol. Il est peu soluble dans l'eau, & n'a guère d'autres propriétés communes avec les acides minéraux, que celle de pouvoir se com-

(113) Voyez ci-dessus, page 163 & suiv.

biner

biner avec différentes bafes. La plus connue de ces combinaifons eft la fuivante.

1°. Avec l'*alkali fixe minéral* ou *natron*, le fel fédatif forme le *borax ordinaire* (114), qui paroît être un fel avec excès d'alkali, puifqu'il verdit la teinture bleue de violettes. Expofé au feu dans un creufet, il fe liquéfie d'abord en perdant l'eau de fa criftallifation; puis il fe bourfouffle & produit une maffe opaque, fpongieufe & légère, à peu près comme il arrive dans la calcination de l'alun. A un feu plus fort, le borax fe fond & donne un verre citrin & diaphane, qui blanchit & perd fa tranfparence par le refroidiffement: ce *verre de borax* eft foluble dans l'eau. Dans cet état vitreux, le borax paroît n'avoir perdu que fon eau de criftallifation, puifqu'il fuffit de la lui reftituer en le diffolvant dans de l'eau, pour reproduire des criftaux de borax par la fimple évaporation.

Ce phénomène eft un de ceux (115) qui ont

---

(114) *Borax fal alkalinum*, (*an naturale?* Pott. obf. 2, p. 59.) Linn. *Syft. nat.* édit. XII, p. 94. *Chryfocolla* Agricolæ.

(115) Une autre propriété commune à l'acide concret du borax & à l'acide phofphorique, modifié par fon union avec une petite quantité de terre abforbante, c'eft de donner à la flamme une couleur verte. On a vu plus haut (p. 165, note 14) que le *fel fufible d'urine* donnoit, de même que le *fel fédatif*, une couleur verte à la flamme de l'efprit de vin. C'eft cette propriété qui a fait croire à quelques Chimiftes que le fel fédatif contenoit du cuivre, ou la terre de ce métal, ainfi qu'on peut le voir dans le Dictionnaire de Chimie de M. Macquer, au mot *Sel fédatif*.

porté M. Sage à regarder l'acide du borax comme une très-légère modification de l'acide du phosphore, qui, suivant cet habile & profond Chimiste, est le vrai principe vitrifiant. En effet, sans rappeler ici ce qui a été dit précédemment du *verre phosphorique animal*, retiré, soit de l'urine, soit des substances osseuses, le sel sédatif lui-même n'est volatil qu'à la faveur de l'eau de sa cristallisation; car, sitôt qu'il l'a perdue par la dessication, le feu le plus violent est incapable de l'élever en vapeurs; au contraire il y reste fixe, & s'y fond en une matière vitriforme, plus blanche & plus transparente que celle du borax, mais également soluble dans l'eau, & qui perd de même sa transparence par le refroidissement (116). Ce n'est donc point à l'*intime combinaison de l'acide vitriolique avec une matière terreuse, vitrescible & fusible*, que le sel sédatif & le borax doivent leur qualité vitrifiable & très-vitrifiante, comme la plupart des Chimistes le soupçonnent, au rapport de M. Macquer (117), mais plutôt à l'acide phosphorique modifié qui s'y rencontre, ainsi que dans les alkalis, les terres cal-

---

(116) C'est encore ici une analogie très-marquée du sel sédatif & du borax avec le sel fusible d'urine à base de natron, & l'espèce de sel sédatif qu'on en peut extraire, ainsi qu'on peut le voir ci-dessus, aux pages 164, 165 & 167.

(117) Dictionnaire de Chimie, nouvelle édition, au mot *Sel sédatif*.

caires, l'arſenic & toutes les ſubſtances qui ſe vitrifient par elles-mêmes, ou qui, du moins, peuvent ſervir de fondant à celles qui, de leur nature, ſont infuſibles & invitriables.

Quoi qu'il en ſoit, le borax dont la véritable origine eſt encore peu connue (118), nous eſt apporté brut des Indes orientales & de la Chine, ſous le nom de *tinkal* (119). Dans cet état, c'eſt à-dire, avant d'avoir été raffiné, il reſſemble à du ſavon d'Allemagne, & eſt composé d'une ſubſtance graiſ-

(118) On lit, dans la Matière médicale de M. Geoffroi, que dans l'empire du Mogol & de la Perſe » il coule dans quelques » mines métalliques, & ſur-tout dans celles de cuivre, (*ſi cela » eſt, il ne ſeroit pas étonnant que le borax brut contînt quelquefois » du cuivre*) une eau ſalée, trouble, un peu verte, que l'on » ramaſſe avec ſoin : on l'évapore juſqu'à ce qu'elle ait acquis » une conſiſtance convenable ; enſuite on la verſe dans de cer» taines foſſes creuſées dans la terre, & enduites d'*une pâte que » l'on fait avec le limon de ces fontaines & la graiſſe des animaux :* » on recouvre ces foſſes avec cette même pâte : enfin, quelques » mois après, on ouvre ces foſſes, & on trouve l'eau qui s'eſt » formée *en de petites pierres* (c'eſt-à-dire *en criſtaux*), que l'on » tire de ces foſſes avec la terre graſſe. C'eſt le borax brut ou » naturel. « *Traité de la Matière médicale*, vol. I, p. 254. C'eſt en imitant ce procédé, que M. Baumé a fait du borax, comme on le voit dans ſa *Chimie expérimentale & raiſonnée*, vol. II, p. 132. Voyez encore d'autres procédés, dans le Dictionnaire portatif du Commerce, au mot *Borax*.

(119) *Tinkal* eſt le nom indien : les Arabes l'appellent *baurach*, d'où eſt venu le mot *borax*. On a quelquefois confondu cette ſubſtance avec le *natron d'Egypte*, & même avec le *vert-de-montagne*, qu'on nommoit alors *chryſocolle*, ainſi que le borax. Ce dernier nom lui vient de ſon uſage pour ſouder l'or.

feuse, rougeâtre ou grisâtre, & quelquefois verdâtre, dans laquelle sont renfermés & enveloppés les cristaux de borax (120).

Figure de ces cristaux.

La forme primitive des cristaux de borax est un parallélipipède rhomboïdal, dont les angles aigus sont de 88°, & les obtus de 92°. Ce parallélipipède est pour l'ordinaire alongé de manière à former un *prisme tétraèdre rhomboïdal*, dont les deux extrémités sont tronquées de biais, & parallèlement entre elles. Les plans rhombes de ces extrémités font avec l'un des bords aigus du prisme, un angle de 106°, & un angle de 74° avec le bord opposé; ainsi les plans du prisme sont aussi rhomboïdaux (*Pl. IV, fig. 80*). Deux des côtés du prisme sont

(120) M. d'Engestrom, dans le vol. XXXVIII des Mémoires de l'Académie de Stockholm, p. 322, parle d'un *borax natif* qu'il a reçu de M. Grill, & qui se tire de la terre en Tartarie, dans le royaume du Thibet. On l'appelle sur les lieux *poun-xa*, & il se rencontre, soit en grains de différente grosseur, soit en cristaux prismatiques demi-transparens, de six ou huit côtés, terminés de part & d'autre par des pyramides obtuses. Il est naturellement enveloppé d'une matière terreuse, grise & onctueuse, dont on le débarrasse en le raffinant. Aussi Wallerius distingue-t-il trois variétés de borax natif, dans la nouvelle édition de sa Minéralogie. Il nomme la première, *Borax nativus purus qui crystallinâ vel farinaceâ albâ apparet facie.* La seconde, *Borax nativus, terrâ griseâ involutus. Tincal.* La troisième, *Borax nativus, pinguedine involutus. Tincal saponaceus.*

quelquefois plus étroits que les deux autres (121).

Variété 1. Le même tronqué légèrement suivant sa longueur dans ses deux bords obtus, d'où résulte un prisme subhexaèdre qui paroît quadrangulaire, tronqué obliquement & parallèlement dans ses deux extrémités. Des six plans rhomboïdaux qui composent ce prisme, quatre plus larges sont opposés deux à deux. Les deux autres, aussi opposés, sont linéaires ou fort étroits (*Pl. IV, fig. 81*).

Variété 2. Prisme hexaèdre applati, ayant deux côtés opposés plus larges que les quatre autres, ou du moins à peu près égaux, sans pyramide (122), mais les deux bouts tronqués obliquement & parallèlement (*Pl. IV, fig. 82*). C'est le parallélipipède rhomboïdal, tronqué profondément dans ses deux bords aigus. Les plans rectangulaires résultans de cette troncature, donnent avec l'une des faces contiguës 138°, & 130° avec l'autre.

Variété 3. Le même dont les deux bords obtus sont aussi tronqués, mais très-légèrement suivant leur longueur; ce qui change le prisme hexaèdre en prisme octaèdre (123), ou plutôt suboctaèdre (*Pl. IV, fig. 83*).

(121) *Tincal crystallisatum pellucidum tetraedrum lateribus duobus angustioribus*. Lith. Born. I, p. 54.

(122) *Borax crudus cœrulescens hexangularis*. Wall. *Min.* 199, première édition.

(123) *Borax depuratus albus octangularis*. Wall. *Min.* 200, première édition.

Variété 4. Le prisme hexaèdre de la variété 2, dont la face hexagone des sommets a deux de ses arêtes (124) tronquées de biais ; ce qui change les plans larges du prisme en hexagones irréguliers, si la troncature est légère (*Pl. IV, fig. 84*). Les quatre plans étroits du prisme sont des pentagones alongés, très-irréguliers, dont les alternes sont verticaux. Chaque sommet offre un pentagone irrégulier entre deux trapézoïdes (125), si la troncature est profonde (*Pl. IV, fig. 85*) ; & le pentagone est remplacé par un hexagone irrégulier, si la troncature est légère (*Pl. IV, fig. 84*). Souvent les deux sommets présentent ces deux modifications réunies sur le même prisme, c'est-à-dire, que la troncature oblique des sommets, est plus profonde sur l'un de ces sommets que sur l'autre. Cette variété 4 est celle qui se rencontre le plus fréquemment dans les cristaux de borax, ainsi que la suivante.

Variété 5. La variété précédente dont les deux angles obtus du prisme sont légèrement tronqués suivant leur longueur ; ce qui ajoute au prisme deux rhomboïdes linéaires, & le rend octogone (126)

(124) Ces arêtes sont celles qui, dans la figure primitive du borax (*Pl. IV, fig. 80*), forment, par leur incidence, l'angle aigu de 74°.

(125) Ces trapézoïdes forment, avec la face du prisme à laquelle ils répondent, un angle obtus de 148°.

(126) C'est à cette variété qu'il faut rapporter les descriptions

ou plutôt fuboctogone, & change les trapézoïdes des fommets en plans fubpentagones fort irréguliers (*Pl. IV, fig. 85*).

Variété 6. Les criftaux des deux variétés précédentes offrent quelquefois une furtroncature trapézoïdale, qui forme un angle de 120° avec les trapézoïdes produits par la troncature de la variété 4 (*Pl. IV, fig. 86*).

Telles font les principales variétés de forme qui fe rencontrent dans le borax, foit brut, foit raffiné; car je n'ai point remarqué de différence entre eux à cet égard. Le borax, tel qu'il nous vient des Indes, a une couleur bleuâtre; après avoir été purifié, fes criftaux font blancs & demi-tranfparens; mais, expofés à l'air, ils fe terniffent & reftent couverts d'une pouffière farineufe, par la perte d'une partie de leur eau de criftallifation. La matière graffe

---

fuivantes : *Cryftallus prifmatica octaedra apice utrinque pyramide truncatâ vel aliâ.* Linn. *Syft. nat.* 1768, vol. III, page 94. Je n'ai pu, jufqu'à préfent, rencontrer dans le borax aucune des trois variétés décrites par l'Auteur, *ibid.* litt. α, β, δ. Cronftedt dit auffi que le borax criftallife en prifmes octogones applatis, dont les extrémités font inclinées & tronquées dans leurs angles folides, *Min.* §. 139; ce qui eft notre variété 5 : mais lorfque les bords longitudinaux du prifme ne font point tronqués, on a la variété décrite par Cappeller en ces termes : *Borax parallelipipedus ad extremitates hedras habens inclinatas & angulos folidos hedris parallelogrammicis occupatos.* Prodr. cryft. p. 27. Cet Auteur a auffi repréfenté une criftallifation du borax, vue au microfcope, mais qui n'offre rien de bien déterminé. *Ibid.* tab. I, fig. 9.

dont eſt chargé le borax brut, eſt ſans doute ce qui l'empêche de s'effleurir à l'air comme le borax raffiné.

2°. Avec l'*alkali fixe végétal*, le ſel ſédatif forme le *borax à baſe d'alkali végétal*, dont les propriétés pour la ſoudure des métaux, ſont à peu près les mêmes que celles du borax ordinaire. Ses criſtaux conſervent plus long-temps leur tranſparence à l'air, ou laiſſent aller plus difficilement leur eau de criſtalliſation. Ce ſont des octaèdres rectangulaires priſmatiques ou cunéiformes, dont chaque pyramide offre deux triangles iſocèles alternes avec deux trapèzes (*Pl. III*, *fig. 53*). Quelquefois les quatre angles ſolides de la baſe des pyramides ſont tronqués & remplacés par des plans rhombes (*Pl. III*, *fig. 55*).

3°. Avec l'*alkali volatil*, le ſel ſédatif donne un *borax ammoniacal* en lames rectangulaires, qui ont leurs bords taillés de part & d'autre en biſeau. Ce ſont des décaèdres rectangles très-comprimés, c'eſt-à-dire, un octaèdre dont les deux pyramides ſont tronquées très-près de leur baſe (*Pl. III*, *fig. 34*). Souvent l'arête intermédiaire des biſeaux du priſme ne répond point à celle des ſommets (*Pl. III*, *fig. 35*). Ces criſtaux, ainſi que les précédens, ont été obtenus par M. Pelletier, élève de M. d'Arcet. Leur diſſolution, couverte d'un papier, avoit été abandonnée à l'évaporation inſenſible.

4°. Les combinaisons du sel sédatif avec les *terres absorbante*, *calcaire*, *argileuse*, &c. sont très-peu connues.

5°. Mais M. Bergman nous apprend que si l'on jette de la *magnésie* dans une dissolution de sel sédatif, elle s'y dissout lentement; & que la liqueur donne par l'évaporation, des *cristaux en grains irréguliers*. M. Pelletier m'en a donné qui sont transparens & très-réguliers en prismes hexagones comprimés, terminés par des sommets tétraèdres à plans trapézoïdaux (*Pl. VII*, *fig.* 13).

M. Bergman ajoute que le vinaigre & l'acide des fourmis dissolvent ce sel sans l'altérer, & que la liqueur évaporée présente des *cristaux en épis*, sur lesquels il y en a d'autres plus petits implantés parallèlement des deux côtés à angles droits; qu'il se fond au feu sans s'y décomposer, &c. (127).

6°. Nous connoissons très-peu les combinaisons du même acide avec les *terres métalliques*; cependant M. Monnet dit avoir obtenu de la combinaison du sel sédatif avec le fer, un sel en *petits cristaux jaunâtres*, *soyeux & opaques*, qui exige pour sa dissolution quatre fois plus d'eau que le sel sédatif pur.

(127) Dissertation sur la magnésie, vol. I de ses *Opuscules*, page 415.



§. XIV.

COMBINAISONS DE L'ACIDE ARSENICAL AVEC DIFFÉRENTES BASES.

L'acide arsenical se trouve uni naturellement à une terre métallique particulière, & d'une manière si intime, qu'aucun Chimiste, avant MM. Scheele & Bergman, n'étoit parvenu à obtenir cet acide libre, ou dégagé de sa base terreuse & sous forme fluide. Il est même douteux que l'acide arsenical de ces habiles Chimistes Suédois, soit absolument libre, car il paroît être à cet égard dans le cas de l'acide du sucre, c'est-à-dire, moins saturé de sa base terreuse, & conséquemment plus propre à manifester ses propriétés acides que dans l'état ordinaire de verre ou de chaux (128).

(128) Ce qui paroît démontrer que l'acide arsenical de M. Scheele ne diffère de l'arsenic ordinaire à l'état de verre ou de chaux, qu'en ce que l'acide y est plus à nu, moins saturé de la base terreuse avec laquelle il se rencontre sous forme concrète ou cristalline, ce sont de très-beaux cristaux d'arsenic en octaèdres réguliers comme l'alun (*Pl. III, fig. 1*), & transparens comme des topazes, que j'ai reçus de M. de Morveau. Ce Chimiste les a trouvés dans un flacon d'acide arsenical qu'il conservoit bien bouché depuis près d'un an. Une partie nageoit à la surface de la liqueur; l'autre partie étoit au fond. M. de Morveau observe très-bien, dans la lettre qu'il m'écrivit à ce sujet, que ces cristaux devoient leur grosseur & leur régularité parfaite à la lenteur avec laquelle ils se sont formés dans cette liqueur arsenicale avec excès d'acide.

Quoi qu'il en soit, l'arsenic dans son état salin, c'est-à-dire, l'acide arsenical saturé de sa base, & connu sous les noms de *chaux blanche d'arsenic* ou d'*arsenic blanc*, forme un véritable sel neutre, qui, de même que certains acides concrets, peut se combiner avec différentes bases alkalines, terreuses & métalliques. Il peut, sans se décomposer, se combiner avec le phlogistique, & sans changer de forme il acquiert ainsi l'état métallique. Lorsque, par la combustion, le phlogistique vient à s'en dégager, l'arsenic reparoît de nouveau sous la forme d'arsenic blanc. Tel est celui qui se sublime dans le grillage ou la torréfaction des mines de cobalt, en vapeurs blanches & épaisses, qui, condensées, produisent une poudre blanche, pesante & inodore, nommée *fleurs* ou *farine d'arsenic*. Elle est soluble à l'aide de l'ébullition, dans quatorze ou quinze fois son poids d'eau (129). Par le refroidissement & l'évaporation de cette dissolution, on obtient des cristaux jaunâtres (130) & transparens, qui présentent divers segmens de l'octaèdre (*Pl. III, fig. 10, 11 & 12*).

---

(129) Voyez Brandt, *de semi-metallis; Acta eruditor. Upsal.* 1733; & ses Observations sur l'arsenic, *ibid.* & dans le recueil *in-12* des Mémoires de l'Académie de Suède, vol. I, p. 3.

(130) *In aquâ solutum*, dit Wallerius, *more salium crystallisatur, crystallis minimis flavescentibus figurâ cubicâ.* Syst. min. 1778, p. 157. La forme n'en est point cubique, mais octaèdre.

Cette chaux ou farine d'arsenic paroît être de toutes les chaux métalliques, celle qui peut se charger d'une plus grande quantité d'acide phosphorique igné; aussi cette chaux qui est très-soluble & très-fusible, passe-t-elle très-promptement à l'état vitreux. Il suffit pour cela de la soumettre à l'action du feu dans des vaisseaux assez bien fermés pour empêcher qu'elle ne se dissipe en vapeurs; c'est pourquoi une partie de celle que l'on dégage par la torréfaction des mines de cobalt, cristallise dans les longs conduits où elle est reçue, en masses vitreuses transparentes & d'un blanc jaunâtre, qui sont des groupes de cristaux octaèdres plus ou moins réguliers (*Pl. III*, *fig. 1*, &c.), & où l'on ne distingue souvent que des segmens plus ou moins avancés de l'octaèdre (131), & même des tétraèdres (132).

(131) *In superficie liquati sulphuris ad Schmolnizium Hungariæ superioris sponte nascitur arsenicum crystallisatum, album, purum, pellucidum, crystallis solitariis, pyramidatis, octaedris è planis trigonis.* Litoph. Born. part. I, p. 139. M. le professeur Hermann, de Strasbourg, m'a envoyé de cet arsenic en petits cristaux octaèdres fort éclatans. Sa note portoit que celui dont M. Beckman parle dans sa *Récension*, p. 139, & que M. Volkmar lui a montré à Goslar, sur les tas de pyrites mises au feu pour en obtenir le soufre, paroissoit être le même; & il n'y a aucun doute à former à ce sujet.

(132) » *Crystalli arsenicales promiscuè tetraedricam & octaedricam exhibent formam, quæ itaque facilè inter se permutari possunt.* « Bergm. de form. cryſtall. p. 20.

Ce *verre d'arſenic*, formé par ſublimation, & qu'on déſigne auſſi ſous le nom d'*arſenic blanc criſtallin* (133), perd ſa tranſparence à l'air, & devient alors d'un blanc mat ou ſemblable à de l'émail blanc, parce qu'il tombe en efflorefcence en ſe dépouillant de l'excès d'acide igné qui le conſtituoit verre. Ce verre, de même que la chaux d'arſenic (134), eſt ſoluble dans l'eau, dans les huiles, &c.

Avant d'examiner les combinaiſons de l'acide arſenical de MM. Scheele & Bergman, avec différentes baſes, il eſt à propos d'indiquer celle de l'arſenic même avec le phlogiſtique, ainſi que celles qu'on a produites en combinant, à l'aide d'un in-

---

(133) On en trouve quelquefois de *natif*, dont il ſera parlé dans la troiſième partie, à l'article de ce demi-métal.

(134) Le docteur Démeſte obſerve que la chaux d'arſenic eſt ſi avide du principe vitrifiant, & s'en ſurcharge ſi aiſément, qu'elle eſt la ſeule qui puiſſe paſſer à l'état de verre par la ſimple chaleur de l'eau bouillante, & par conſéquent par la voie humide. Il ſuffit, pour cela, de diſſoudre cette chaux dans quinze parties d'eau bouillante, & de laiſſer enſuite refroidir cette diſſolution. *Lettres*, vol. II, p. 117. On obtient alors les petis criſtaux en ſegmens d'octaèdres jaunâtres & tranſparens, dont j'ai parlé ci-deſſus, p. 251. Ces criſtaux de verre d'arſenic formés dans l'eau nous fourniſſent une nouvelle preuve de criſtaux produits dans le fluide aqueux, ſans avoir retenu dans leur compoſition la moindre partie de ce fluide. On ne doit donc pas avancer ſans reſtriction, que tout criſtal retient dans ſa compoſition une portion plus ou moins grande du fluide où il eſt né.

termède, le verre ou la chaux d'arsenic avec l'un ou l'autre des trois alkalis.

1°. Quand dans la ſublimation, l'arſenic ſe combine avec une ſuffiſante quantité de phlogiſtique, ſes criſtaux paſſent immédiatement de l'état ſalin diſſoluble à l'état métallique ou de régule, ſans que leur forme octaèdre éprouve la moindre altération (135). Il arrive ſouvent que l'octaèdre reſte incomplet; il ſe préſente alors ſous la forme de lames hexagones, plus ou moins épaiſſes, dont les bords offrent des trapèzes alternes en biſeau (*Pl. III*, *fig. 12*). Ces criſtaux ont à peu près la

(135) Browal, dans ſa Diſſertation ſur l'arſenic, dit avoir obtenu par la ſublimation d'une pyrite blanche arſenicale, » de » petits criſtaux irréguliers de différentes formes, qui cependant » *paroiſſoient octaèdres pour la plupart*, ſur-tout ceux qui étoient » les plus grands, & qui occupoient le centre du vaiſſeau ſubli» matoire : ils étoient brillans comme du plomb fraîchement » coupé; mais ils ne tardèrent pas à perdre cet éclat. « *Mém. de l'Acad. de Stockholm*, 1744, *dans le recueil* in-12 *des Mém. des Académies de Suède*, tome I, page 136. Le même Chimiſte dit auſſi avoir trouvé autour des parois du creuſet inférieur de ſon appareil, de l'*arſenic jaune & rouge* combiné avec du ſoufre. » C'étoit, » ajoute-t-il, un amas de petits criſtaux *qui avoient la forme de* » *criſtaux d'alun, ou celle d'une double pyramide*. Les jaunes étoient » au deſſous des rouges, qui étoient en petit nombre, en com» paraiſon des premiers; mais tous ces criſtaux ne faiſoient pas » la millième partie de l'arſenic en criſtaux bleuâtres & luiſans » comme du plomb. « *Ibid.* p. 137. Cronſtedt remarque auſſi, dans ſa Minéralogie (§. 238), que l'arſenic blanc, mêlé avec du phlogiſtique, ſe ſublime en *criſtaux octaèdres*, qui ont l'apparence métallique.

couleur du plomb, mais ils noirciſſent bientôt à l'air. Ils ſont inſolubles dans l'eau; & lorſqu'on les expoſe à un feu propre à les faire rougir, ils produiſent une flamme phoſphorique bleuâtre, en répandant une odeur d'ail très-fétide, & leur vapeur condenſée n'eſt plus que de la *chaux d'arſenic.*

2°. Le verre ou la chaux d'arſenic ont également la propriété de décompoſer le nitre, & de ſe combiner avec l'*alkali fixe végétal* qui lui ſert de baſe. Le ſel neutre qui en réſulte eſt connu ſous les noms de *ſel neutre arſenical* ou de *tartre arſenical.* Ce ſel, après avoir été diſſous dans l'eau diſtillée, donne par l'évaporation & le refroidiſſement, de beaux criſtaux blancs, tranſparens, dont la forme eſt un priſme quadrangulaire, terminé à chaque extrémité par une pyramide auſſi quadrangulaire (*Pl. III, fig. 26*). Souvent le priſme s'élargit par l'adjonction de nouveaux criſtaux : pour lors deux des plans oppoſés des pyramides, ſont des trapèzes, & les deux autres des triangles (*Pl. III, fig. 24*). Les trapèzes des pyramides répondent aux deux côtés larges du priſme, & les triangles aux deux étroits. Cet oƈtaèdre cunéiforme ne dérive point d'un oƈtaèdre à plans triangulaires équilatéraux, mais de l'oƈtaèdre à plans triangulaires iſocèles, dont l'angle du ſommet eſt de 70°, & les angles de la baſe de 55° chacun. M. Macquer a obſervé le premier, qu'aucun acide minéral pur ne pouvoit dé-

composer ce sel; d'où le docteur Démeste a conclu que, malgré la volatilité de l'arsenic (136), l'acide qu'il fournissoit à la combinaison dont il s'agit, devoit être plus pesant que les acides vitriolique ou marin, puisque ni l'un ni l'autre de ces derniers ne pouvoit décomposer le *sel neutre arsenical* (137). Or, si l'on rapproche la pesanteur de l'acide arsenical déphlogistiqué, de l'odeur d'ail commune à la déflagration de l'arsenic & à celle du phosphore, on sera sans doute très-porté à regarder, avec M. Sage, l'acide arsenical, comme une modification très-voisine de l'acide du phosphore. Le sel neutre arsenical, exposé à l'action du feu, y entre en fusion comme une masse vitreuse & sans se décomposer,

(136) » La quantité de vapeurs rutilantes qui se dégagent durant la décomposition du nitre par la chaux d'arsenic, prouve, » à ce qu'il me semble, dit le docteur Démeste, que, dans cette » chaux même, l'acide phosphorique n'est pas dépourvu de » phlogistique, puisque c'est en s'emparant de ce phlogistique » que l'acide nitreux devient rutilant. C'est, ajoute-t-il, à cette » présence du phlogistique dans la chaux d'arsenic qu'elle doit » sa grande volatilité, son odeur, & la facilité avec laquelle elle » passe à l'état de régule, lorsqu'on lui présente un surcroît de » phlogistique, même dans l'état de vapeur. « *Lettres*, vol. II, page 118. Nous voyons de même que le mercure, quoique la plus pesante des substances métalliques après l'or & la platine, est cependant une des plus volatiles, tant qu'il est uni au phlogistique.

(137) M. Pelletier n'a point reconnu cette propriété dans le sel neutre arsenical, non plus que dans celui qui est à base d'alkali fixe minéral. Le premier, distillé avec de l'huile de vitriol, lui a donné du *tartre vitriolé*, & le second, du *sel de Glauber*.

poser, tant qu'il n'a point le contact d'une matière qui puisse lui fournir du phlogistique ; mais il se décompose très-facilement au moyen de ce dernier principe, ou bien à raison d'une double affinité, lorsqu'on mêle sa dissolution à celle d'un autre métal, ainsi que l'a démontré M. Macquer (138).

3°. Si, au lieu de distiller la chaux d'arsenic avec le nitre ordinaire, on la distille *avec le nitre à base d'alkali fixe minéral*, ce dernier sera aussi décomposé, & on aura un sel neutre arsenical à *base d'alkali marin*, dont la forme n'avoit point encore été décrite. M. Pelletier m'a fait voir ce sel en prismes hexagones très-déliés, terminés par des plans perpendiculaires à leur axe (*Pl. IV*, *fig. 18*).

4°. Cette même chaux d'arsenic décompose le *sel ammoniac nitreux ;* elle en dégage l'acide, & forme avec l'*alkali volatil* un sel ammoniac arsenical, qui, suivant M. Bucquet (139), cristallise en *petites aiguilles applaties*, que l'action du feu décompose, même dans les vaisseaux fermés. Le même Chimiste observe que les acides minéraux n'ont pas plus d'action sur ce sel, qu'ils n'en ont sur les autres sels neutres arsenicaux ; mais que l'alkali fixe & la chaux dégagent l'alkali volatil qui

(138) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, années 1746 & 1748 ; & le Dictionnaire de Chimie, au mot *Sel neutre arsenical*.

(139) Introduction à l'étude du règne minéral, vol. II, p. 85.

lui sert de base, & qu'il peut être décomposé par tous les sels à base métallique, en vertu des doubles affinités.

L'acide arsenical obtenu par MM. Scheele & Bergman (140), en déphlogistiquant la chaux blanche d'arsenic par l'intermède de l'acide nitreux, a, lorsqu'il est très-concentré, la propriété de corroder le verre de même que l'acide phosphorique volatil fumant (ci-dessus, §. III), & que l'acide du spath fusible (ci-après, §. XV). On obtient ce même acide arsenical très-concentré, pour peu qu'on augmente le feu ou qu'on le continue lorsqu'on décompose le nitre ammoniacal par la chaux d'arsenic. En effet, comme l'a très-bien observé M. Pelletier, dans son Mémoire sur l'acide arsenical (141), le sel ammoniac arsenical, résultant de cette décomposition (*ci-dessus*, *n°*. 4), ne tarde pas lui-même à se décomposer par ce feu trop long-temps continué. L'alkali volatil se dégage donc, & l'acide arsenical reste au fond de la cornue sous

(140) Suivant ce dernier Chimiste, » l'*acide arsenical* (qu'il faut bien distinguer de l'*arsenic blanc*, qui contient ce même acide, mais uni à *une grande quantité* de phlogistique, qui le met en quelque sorte en état de soufre) » peut être réduit à siccité par la privation de son eau; & si on le présente ainsi à la » flamme sur le charbon, il reprend si rapidement le phlogisti» que, qu'il régénère l'*arsenic blanc*, & donne une fumée qui a » l'odeur d'ail. « *Journal de Physique*, *septembre* 1781, p. 212.

(141) Journal de Physique, février 1782, p. 131.

la forme d'une maſſe vitreuſe, » qui attaque très-» fort cette même cornue, & la ronge au point » qu'en la prenant, elle ſe briſe entre les doigts : » cette matière vitreuſe attire très-fortement l'hu-» midité, & ſe réſout en une liqueur très-acide & » d'une grande denſité, qui rougit les teintures » bleues végétales, & fait une vive effervescence » avec les alkalis fixes & volatil. «

L'acide arſenical obtenu du *deliquium* précédent, étant combiné avec *l'alkali fixe végétal*, régénère le ſel neutre arſenical de M. Macquer (*ci-deſſus*, *n°*. 2). Si on le combine avec l'alkali *fixe minéral*, il produit un ſel ſemblable à celui qu'on obtient en décompoſant le nitre quadrangulaire ou rhomboï-dal par la chaux d'arſenic (*ci-deſſus*, *n°*. 3). Enfin, avec l'*alkali volatil*, l'effervescence eſt très-vive, & la liqueur évaporée juſqu'à ce qu'elle puiſſe criſ-talliſer, donne un ſel en criſtaux bien prononcés, dont la forme eſt à peu près ſemblable à celle du nitre rhomboïdal; mais ils en diffèrent, dit M. Pel-letier, en ce que, ſoumis à l'action du feu dans une cornue, ils perdent d'abord l'eau de criſtalli-ſation, puis l'alkali volatil, & il reſte dans la cornue une maſſe vitreuſe qui attire fortement l'humidité, & qui eſt l'acide arſenical le plus pur poſſible.

5°. L'acide arſenical, ſaturé de magnéſie, forme un *ſel arſenical de magnéſie*, qui ne ſe diſſout que très-difficilement dans l'eau; c'eſt pourquoi il ſe pré-

cipite à la fin tout entier, & se redissout lorsqu'on ajoute de l'acide surabondant : si on évapore ensuite la liqueur, elle ne donne point de cristaux, mais une masse gommeuse qui n'est pas troublée par l'esprit de vin.

6°. Avec la chaux du régule mixte de *nickel*, cet acide forme, suivant M. Bergman, une masse saline concrète de couleur verte.

Les sels neutres arsenicaux, mis dans une cornue, peuvent soutenir le feu le plus violent sans se décomposer. Il n'y a que le sel arsenico-ammoniacal qui laisse échapper l'alkali volatil.

Enfin ce qui semble prouver que l'acide arsenical ne se dépouille jamais entièrement de la base terreuse métallique avec laquelle il constitue l'arsenic, ce sont les expériences suivantes de M. Pelletier.

» J'ai pris, dit-il, de l'acide arsenical pur, que » j'ai étendu d'un peu d'eau distillée ; la dissolution » étoit transparente. J'y ai fait passer une certaine » quantité de *gaz inflammable*, que je dégageai du » fer par l'acide vitriolique ; alors la liqueur s'est » troublée, & il s'est fait un précipité noirâtre, qui, » bien lavé avec de l'eau distillée, représente tous » les phénomènes du régule d'arsenic. « On voit par cette expérience, que l'acide arsenical saturé du principe inflammable, ne régénère pas seulement l'*arsenic blanc*, que M. Bergman regarde

comme un pur *soufre arsenical*, mais qu'il passe même à l'*état métallique*, de même qu'il se *minéralise* dans l'expérience suivante.

» Demi-gros d'acide arsenical le plus pur, dit » encore M. Pelletier, le même que j'ai retiré par » le deliquium du résidu de la décomposition du » sel arsenico-ammoniacal, & mis ensuite sous forme » vitreuse, bien mêlé avec demi-gros de soufre, » ont été mis dans un matras, que j'ai tenu au feu » pendant une heure ; il s'en est dégagé de l'acide » sulfureux très-vif: lorsque je n'ai plus senti l'acide » sulfureux, j'ai retiré le matras du feu, & l'ayant » cassé, j'y ai trouvé du *très-beau réalgar* sublimé. « Il résulte de cette expérience, que l'*acide arsenical* a décomposé une partie du soufre en s'emparant de son phlogistique, & que la portion de ce soufre non décomposée, s'est unie à l'arsenic régénéré, pour former du réalgar. Enfin le même Chimiste a observé aussi que l'acide arsenical avoit plus d'affinité avec le phlogistique, que n'en a l'acide même du phosphore, puisqu'il suffit de mettre un petit cylindre de phosphore dans un flacon d'acide arsenical, pour revivifier l'arsenic sous la forme d'*un enduit noir très-brillant*, qui n'est autre chose que du régule d'arsenic qui se dépose à la surface du phosphore, à mesure qu'il le décompose en s'emparant de son phlogistique. *Journ. de Phys. juin 1782, p. 465.*

§. XV.

COMBINAISONS DE L'ACIDE FLUORIQUE (RETIRÉ DU SPATH FUSIBLE, PHOSPHORIQUE OU VITREUX) AVEC DIFFÉRENTES BASES.

Cet acide étant, fuivant l'obfervation de M. Sage, analogue à l'*acide phofphorique volatil*, obtenu par la déflagration du phofphore (142), a, comme cet acide, la propriété de corroder le verre, & de former, par fon union avec les bafes alkalines, terreufes & métalliques, des fels gélatineux qui, par conféquent, font peu fufceptibles de criftallifation. Voici les principaux réfultats de ces combinaifons, d'après M. Scheele (143) qui le regarde comme un acide propre au fpath fufible ou vitreux, & qui, par cette raifon, lui a donné le nom d'*acide fpathique.*

1°. Avec l'*alkali fixe végétal*, cet acide forme une fubftance gélatineufe, qui ne donne point de criftaux.

2°. Avec l'*alkali fixe minéral*, même réfultat.

---

(142) Voyez ci-deffus, §. III, page 180.

(143) Voyez la fuite de fes expériences fur les principes des fpaths fluors ou fufibles, dans les *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Suède pour l'année* 1771. *La traduction angloife parut à Londres en* 1772, in-8°; *& la traduction françoife dans le* Journal de Phyfique *du mois d'octobre de la même année.*

Cependant M. Boulanger, dans ses *Expériences sur le spath vitreux*, dit que cette combinaison donne de très-petits criſtaux durs, caſſans, figurés en *carrés oblongs, d'une ſaveur amère & un peu ſtyptique.*

3°. L'*alkali volatil*, combiné avec cet acide, produit également une ſubſtance gélatineuſe, qui, après avoir été diſſoute, fournit par l'évaporation, de petits criſtaux dont la forme n'a point été décrite. M. Pelletier m'a donné de ces criſtaux, dont la forme eſt l'octaèdre de l'alun (*Pl. III, fig. 1*).

4°. Cet acide étant verſé dans de l'*eau de chaux*, la précipitation n'a lieu que lorſque la liqueur eſt entièrement ſaturée; pour lors il ſe précipite un *ſpath régénéré.*

5°. La *magnéſie blanche*, diſſoute par cet acide, ſe précipite au bout de quelque temps, & ce qui reſte diſſous, forme une ſubſtance gélatineuſe. C'eſt, ſuivant M. Bergman (144), une eſpèce de mouſſe tranſparente, qui grimpe ſur les parois du vaſe, & dans laquelle on apperçoit des filets criſtallins longs & très-fins. Les autres criſtaux demeurent au fond, & ne ſe diſſolvent que bien difficilement; cependant ils ſont un peu attaqués par l'eſprit de vin. Ils forment des *priſmes hexagones, terminés par une pyramide peu élevée, compoſée de trois rhombes* (*Pl. IV, fig. 88*).

(144) Diſſertation ſur la magnéſie, dans ſes *Opuſcules*, vol. I, p. 412.

6°. Avec la *terre alumineuse*, cet acide forme une solution d'une saveur douce, qui, par le repos, se change en une substance gélatineuse.

7°. L'*or* n'en est nullement attaqué, pas même en ajoutant de l'esprit de nitre.

8°. L'*argent* n'en reçoit de même aucune altération, mais sa chaux précipitée d'un autre acide par un alkali, s'y trouve en partie dissoute.

9°. Le *mercure* n'en est point affecté; mais sa chaux précipitée de l'esprit de nitre, est dissoute, & la solution, après avoir été desséchée, donne une masse qui se vitrifie au feu du chalumeau, mais qui ne se volatilise point à la même chaleur.

10°. Cet acide ne dissout point le *plomb*, mais seulement la chaux de ce métal qui s'y dissout en petite quantité, & avec laquelle il forme une solution sucrée, dont la chaux peut être ensuite précipitée par les acides vitriolique ou nitreux, & par le sel ammoniac; une partie de la solution étant évaporée jusqu'à siccité, donne au chalumeau un verre comme celui de l'expérience précédente.

11°. Le *cuivre* est en partie dissous par cet acide, & cette solution attaque l'esprit de sel ammoniac. La chaux de cuivre s'y dissout aisément : une partie de cette solution donne d'abord des *cristaux bleus* que M. Scheele ne décrit point, & la liqueur restante devient gélatineuse.

12°. L'acide du spath fusible agit avec violence

ſur le *fer*, & les vapeurs qui s'en dégagent ſont inflammables. Le goût de cette ſolution reſſemble à celui du vitriol martial : elle ne criſtalliſe point, mais elle devient gélatineuſe. Le même effet a lieu lorſqu'on préſente à l'acide, de l'ocre ou chaux martiale au lieu de fer.

13°. L'*étain* à l'état métallique n'eſt point attaqué par cet acide ; mais la chaux de ce métal eſt abſolument diſſoute, & la ſolution devient gélatineuſe.

14°. Le *biſmuth* n'y eſt point diſſous, mais ſa chaux y éprouve le même effet que celle du plomb.

15°. Le *zinc* s'y diſſout de la même manière que le fer, & la diſſolution criſtalliſe en partie.

16°. Le *cobalt* n'en eſt point affecté, mais ſa chaux s'y diſſout & devient gélatineuſe. La chaux du *nickel* s'y diſſout difficilement, & donne des criſtaux d'un vert clair, ſuivant M. Bergman qui n'en détermine point la figure.

17°. Enfin le *régule d'antimoine* n'y eſt point diſſous, non plus que la poudre de verre d'antimoine.

§. XVI.

COMBINAISONS DE L'ACIDE MÉPHITIQUE AVEC DIFFÉRENTES BASES.

J'ai décrit précédemment, en traitant des alkalis, les criſtaux qui réſultent de la combinaiſon de cet acide aériforme avec les alkalis cauſtiques ou dé-

liquefcens. Les propriétés alkalines de ces criſtaux ne permettent pas de les regarder comme de véritables fels neutres ; cependant M. Sage a remarqué que ces alkalis rendus concrets par l'acide méphitique qui s'y rencontre, pouvoient s'en faturer au point d'acquérir des propriétés très-différentes de celles qu'ils manifeſtent lorſqu'ils ne contiennent que la portion d'acide méphitique qui leur eſt néceſſaire pour être fous forme concrète : c'eſt dans cet état de faturation, que nous allons conſidérer ici les alkalis, avant de préfenter les réfultats obtenus par M. Bergman (145), de la combinaifon de ce même acide méphitique avec les bafes terreufes & métalliques.

1°. J'ai déja fait obferver (146) que l'*alkali fixe du tartre*, n'étoit fuſceptible d'une criſtallifation bien déterminée, que lorſqu'il étoit faturé d'acide méphitique. Ces criſtaux que M. Bergman ne diſtingue point de l'*alkali fixe concret*, & qu'il déſigne ſous le même nom d'*alkali fixe aéré*, ont cependant des propriétés différentes de ce dernier, puiſqu'il obſerve lui-même qu'ils ne font *ni déliqueſcens ni efflorefcens* ; à quoi il auroit pu ajouter qu'ils *décrépitent ſur les charbons ardens*, & qu'ils *précipitent en jaune citrin* la diſſolution de nitre lunaire ; tandis

(145) Dans fa Differtation fur l'acide aérien, vol. I de fes *Opufcules*.

(146) Voyez ci-deſſus, p. 140 & fuiv.

qu'on n'obtient de la même diſſolution, qu'un précipité blanc par l'alkali fixe concret, ou non ſaturé d'acide méphitique (147). On peut voir ce qui a été dit de la forme de ces criſtaux, ci-deſſus, p. 142.

2°. Quant à l'*alkali fixe minéral*, il ne paroît pas avoir beſoin pour criſtalliſer, d'une auſſi grande quantité d'acide méphitique que le précédent; auſſi ne forme-t-il avec cet acide que la combinaiſon précédemment décrite (p. 149), ſous le nom de *criſtaux de ſoude* ou de *natron*.

3°. Il n'en eſt pas de même de l'*alkali volatil :* ce dernier peut à la vérité paſſer de l'état fluor ou cauſtique à l'état concret & même criſtalliſé (148), par ſon union avec une quantité d'acide méphitique, ſuffiſante pour en dégager la portion d'acide igné qui le rendoit cauſtique; mais M. Sage a fait connoître (149), que de l'eau diſtillée, ſaoulée à froid d'alkali volatil concret très-pur, pouvoit être impregnée d'acide méphitique, au point de fournir, par le refroidiſſement, une eſpèce de *ſel ammoniac méphitique*, en criſtaux applatis, compoſés de deux pyramides triangulaires obtuſes, jointes baſe à baſe

(147) Voyez les *Mémoires de Chimie* de M. Sage, pag. 94 & 99. Ce Chimiſte regardoit alors comme une eſpèce particulière de ſel fébrifuge ce ſel, qu'il a nommé depuis *tartre méphitique*, & que d'autres ont nommé *tartre crayeux*.

(148) Voyez ce que j'en ai dit ci-deſſus, p. 154.

(149) Mémoires de Chimie, pages 96 & 100.

(*Pl. I*, *fig. 33*) ; quelquefois tronquées très-près de leur baſe (*ibid. fig. 34*), & quelquefois ſéparées par un priſme court intermédiaire (*ibid. fig. 37*). Souvent, comme l'obſerve M. Sage, quatre de ces criſtaux ſont aſſemblés de manière qu'il en réſulte des lames carrées, dont les bords ſont rabattus de part & d'autre en biſeau (*Pl. III*, *fig. 51*).

Ces modifications du *tétraèdre* & de l'*octaèdre rectangulaire* (150), indiquent déja dans le ſel dont nous parlons, une ſaturation plus parfaite que dans l'alkali volatil concret, où nous n'avons remarqué que les modifications de l'octaèdre rhomboïdal (ci-deſſus, p. 155); mais d'ailleurs ces criſtaux qui ont ſouvent deux lignes & plus de diamètre, ont des propriétés qui les diſtinguent de ce dernier. Telle eſt, entre autres, celle de précipiter, de même que le *tartre méphitique*, l'argent de ſa diſſolution dans l'acide nitreux, en jaune citrin, tandis qu'on n'obtient qu'un précipité blanc par l'alkali volatil concret. Au reſte ce ſel ammoniac méphitique, quoique beaucoup plus fixe à l'air libre

(150) J'ai donné ci-deſſus, p. 155, note 40, la vraie forme de ce *ſel ammoniac méphitique*, d'après des criſtaux très-réguliers, trouvés par M. Pelletier dans de l'alkali volatil en liqueur, qu'il avoit ſéparé de la portion d'huile avec laquelle il avoit paſſé dans la diſtillation de la corne de cerf. Les *tétraèdres* & les *décaèdres* comprimés obſervés par M. Sage, ne ſont donc que de très-légères modifications des criſtaux repréſentés *Pl. III*, *fig. 81* & *82*.

que l'alkali volatil concret, eſt beaucoup plus volatil & plus facile à décompoſer que le ſel ammoniac ordinaire ; ce qui prouve que ſa combinaiſon n'eſt point auſſi parfaite que celle de ce dernier.

4°. La terre qui ſert de baſe au *ſpath peſant* ou *ſéléniteux*, faiſant effervefcence avec les acides, M. Bergman en conclut que l'acide méphitique s'y rencontre. En effet, ſi cette terre n'eſt pas la *terre calcaire* (151), elle en eſt au moins une modification très-prochaine, puiſqu'après en avoir dégagé le fluide élaſtique par la calcination, elle eſt ſoluble dans l'eau, & que cette diſſolution filtrée

---

(151) *La terre calcaire* (on ne ſauroit trop le répéter) n'eſt point une terre ſimple, mais une combinaiſon de l'acide méphitique avec la terre abſorbante particulière qui ſert de baſe au gypſe, au ſpath fuſible, ainſi qu'aux ſubſtances oſſeuſes & aux végétaux. Cette terre abſorbante ne devient *terre calcaire* que lorſqu'elle s'unit à l'acide méphitique ; & comme dans le gypſe cet acide eſt remplacé par l'acide vitriolique, on s'exprimeroit mal en diſant que le *gypſe eſt compoſé d'acide vitriolique & de terre calcaire*, de même qu'en définiſſant le ſpath calcaire, *un compoſé de terre calcaire pure ou de chaux, & de gaz crayeux.* Quant à la terre particulière qui ſert de baſe au *ſpath peſant*, elle forme auſſi une eſpèce de terre calcaire, lorſqu'elle s'unit à l'acide méphitique de l'alkali dont on ſe ſert pour la précipiter de ſa diſſolution ; mais cet acide ne lui eſt point uni dans le ſpath peſant, puiſqu'elle eſt alors combinée juſqu'à ſaturation avec l'acide vitriolique. En un mot, quelle que ſoit la nature de cette terre baſe du ſpath peſant ou ſéléniteux, elle diffère, par des propriétés très-marquées, de la terre abſorbante qui ſert de baſe au gypſe, aux ſpaths calcaire & fuſible, ainſi qu'aux ſubſtances oſſeuſes & végétales.

& exposée à l'air libre, se couvre à sa surface d'une pellicule de *terre spathique régénérée* qui s'en sépare ainsi successivement, comme il arrive à l'eau de chaux. Cette pellicule que M. Bergman appelle *terre pesante aérée*, fait effervescence avec les acides. La dissolution de terre pesante calcinée, précipite en jaune le mercure sublimé corrosif, & en noir le mercure doux. Elle altère, comme la chaux, les couleurs bleues végétales. M. Bergman a observé qu'on parvenoit plus facilement à rendre cette terre soluble par l'eau, en l'unissant d'abord à l'acide nitreux, & chassant ensuite cet acide par le feu, que lorsqu'on la traitoit seule à la calcination ; c'est que l'acide nitreux dispose cette terre, ainsi que plusieurs autres (152), à se charger de molécules d'acide igné, au moyen desquelles elle est soluble dans l'eau. L'eau commune attaque à peine la terre pesante saturée d'acide méphitique ; mais si l'eau est elle-même impregnée de cet acide, elle la dissout facilement.

5°. Le *spath calcaire* qui paroît résulter de la combinaison de l'acide méphitique avec un excès de

(152) C'est ainsi qu'après avoir fait macérer dans de l'acide nitreux le *minium*, le *colcothar*, la *potée d'étain* & la plupart des chaux métalliques, elles rendent, par la distillation, une plus grande quantité d'*air déphlogistiqué* : c'est que, par ce moyen, l'acide nitreux dispose ces chaux métalliques à se charger d'une plus grande quantité d'acide igné, qui est le fluide aériforme qu'on désigne sous le nom d'*air déphlogistiqué*.

terre abſorbante, eſt décompoſé, ſoit par la calcination, ſoit par l'intermède des autres acides qui en dégagent l'acide méphitique avec une effervefcence cauſée par ce dégagement. Dans le premier cas, la terre baſe du ſpath calcaire s'unit à l'acide igné, avec lequel elle forme l'eſpèce d'alkali terreux, ſoluble dans l'eau, que l'on nomme *chaux*. Dans le ſecond cas, cette même terre abſorbante qui ſert de baſe au ſpath calcaire, forme avec l'acide particulier qui en a dégagé l'acide méphitique, des ſels neutres à baſe terreuſe, dont les uns, tels que la *ſélénite*, ſont criſtalliſables, & les autres déliqueſcens, ſuivant l'affinité plus ou moins grande de cette terre avec le nouvel acide qu'on lui préſente. Il ne ſera ici queſtion que de la combinaiſon de l'acide igné avec la terre baſe du ſpath calcaire, & de la propriété qu'a l'acide méphitique de régénérer le ſpath à meſure qu'il remplace l'acide igné, au moyen duquel cette terre joignoit à la cauſticité & aux autres propriétés alkalines, celle d'être diſſoluble dans l'eau.

Lors donc qu'il s'introduit, de quelque manière que ce ſoit, dans l'eau de chaux de l'acide méphitique, elle perd ſa tranſparence, & dépoſe plus ou moins rapidement, ſuivant la quantité d'acide introduite, une poudre blanche, inſoluble dans l'eau, qui porte le nom de *crême de chaux*, lorſqu'elle ſe forme à la ſurface de la diſſolution à l'aide de

l'acide méphitique fourni par l'atmosphère. Ce sel, qui ne diffère de celui de la Nature ou du spath calcaire ordinaire, que par la petitesse & l'opacité de ses lames rhomboïdales, est donc un vrai *spath régénéré* (153). Il y a lieu de croire que ces lames ou cristaux ne montrent de la transparence, que lorsqu'elles proviennent d'une dissolution plus saturée d'acide méphitique.

6°. Lorsqu'on précipite la base du sel d'Epsom par un alkali non caustique, l'acide méphitique de l'alkali s'unit à cette base, avec laquelle il forme le précipité blanc que M. Bergman appelle *magnésie aérée*. M. Proust a obtenu d'un semblable précipité de beaux cristaux prismatiques hexagones, tronqués net aux deux bouts (*Pl. IV, fig. 18, 19 & 20*). Ce précipité est en partie soluble dans l'eau impregnée d'acide méphitique; en évaporant lentement cette dissolution, on obtient, dit M. Bergman, des cristaux, les uns *en grains transparens*, les autres *en rayons divergens*. M. Butini, citoyen de Genève, a observé que ce sel de magnésie présentoit le phénomène singulier de se dissoudre en plus grande quantité dans l'eau froide que dans l'eau bouillante; & que le résidu de sa dissolution offroit des *aiguilles brillantes, effilées par leurs bases, & disposées en*

(153) » *Si moleculas, quas aqua calcis libero exposita aëri, secernit, oculo armato inspicimus, eædem spathaceæ reperiuntur.* « Bergm. de form. cryst. p. 10.

petites

petites masses hémisphériques à filets divergens. Il ajoute que ces aiguilles qui n'avoient pas une ligne de long, offroient au microscope de *longs prismes à six pans tranchés par un hexagone*, & semblables à ceux de certains spaths; ce qui s'accorde avec ce que j'ai vu sans le secours du microscope. La dissolution de magnésie par l'acide méphitique, rougit la teinture de tournesol. L'alkali caustique en précipite la terre absorbante particulière, qui sert de base au sel d'Epsom ou de Sedlitz.

7°. L'acide méphitique attaque à peine la *terre base de l'alun* séchée & durcie; cependant la précipitation de l'alun par l'alkali fixe, prouve que cet acide aériforme peut s'y unir en petite quantité, & même la dissoudre lorsqu'elle est ainsi atténuée. C'est ce précipité que M. Bergman désigne sous le nom assez impropre d'*argile aérée* (154).

8°. La *limaille de fer* mise en digestion avec de l'eau fortement impregnée d'acide méphitique, dans une bouteille bien bouchée, y est suffisamment dissoute au bout de vingt-quatre heures, pour donner une nuance pourpre à la teinture de noix de galle, pour verdir le sirop de violettes, & donner du bleu de Prusse avec le tartre animal, dit alkali prussien. Si l'on expose à l'air libre cette dissolution, une portion de l'acide méphitique se dégage, & la surface

(154) Voyez mes observations précédentes sur les dénominations de *chaux sucrée*, p. 204, & d'*argile sucrée*, p. 205.

ſe couvre d'une pellicule iriſée, compoſée de molécules martiales très-atténuées. Tout le fer finit par ſe dépoſer ſous la forme d'une ocre ſubtile, qui retient encore aſſez de phlogiſtique pour être attirable à l'aimant. C'eſt le *fer aéré* de M. Bergman (155).

Ce Chimiſte termine cet article, en diſant qu'il paroît que le *fer s'unit à l'air fixe par la calcination;* mais nous verrons bientôt que c'eſt l'acide igné & non l'acide méphitique qui s'unit à la terre martiale lorſqu'on calcine ce métal; & que c'eſt en dégageant ce dernier acide, que l'acide igné change le *ſafran de mars apéritif*, en *ſafran de mars aſtringent* (156).

9°. Le *régule de zinc* & ſa chaux ſe diſſolvent abondamment dans l'eau qui eſt impregnée d'acide méphitique, pourvu qu'on s'y prenne de la manière expoſée dans l'article précédent. Lorſqu'on expoſe à l'air libre cette diſſolution, les particules de zinc y forment bientôt une pellicule qui réfléchit diverſes couleurs. L'alkali cauſtique, la teinture de noix de galle & le tartre animal, y produiſent un précipité d'un jaune cendré.

10°. L'eau acidulée par le même acide, diſſout la chaux noire de la *manganaiſe*, & encore plus

(155) Diſſertation ſur l'acide aérien, dans ſes *Opuſcules chimiques*, vol. I, p. 38.

(156) Voyez les *Lettres du docteur Démeſte*, vol. II, p. 307.

facilement le régule mixte qu'on obtient de ce minéral, de manière cependant que le fer qui y est mêlé se dissout en même temps. On obtient de ces dissolutions les mêmes pellicules & les mêmes précipités que des substances métalliques précédentes, à l'exception de la couleur qui, selon M. Bergman, est presque toujours altérée par la présence du fer.

A l'égard des autres substances métalliques & semi-métalliques, elles n'ont donné à M. Bergman aucun signe certain de dissolution. Cet habile Chimiste observe même que l'*argent*, le *mercure*, le *cuivre*, l'*étain*, le *bismuth*, le *nickel* & autres substances métalliques, qui, étant dissoutes par les acides, & précipitées par les alkalis non caustiques, se chargent d'acide méphitique, ne sont cependant point dissoutes par l'eau impregnée de cet acide, & qu'elle prend seulement une petite portion de cuivre, quand on précipite ce métal d'une dissolution où il y a excès d'acide.

§. XVII.

COMBINAISONS DE L'ACIDE IGNÉ AVEC DIFFÉRENTES BASES.

L'acide igné, ce fluide aériforme que le docteur Priestley a désigné sous le nom vague d'*air déphlogistiqué*, & dont Meyer avoit déja démontré la présence dans la chaux vive & les chaux métalli-

ques, ſous le nom de *cauſticum* ou *d'acidum pingue* (157) ; cet acide, dis-je, exiſte comme principe conſtituant dans l'éther, les alkalis cauſtiques, la chaux vive, le précipité rouge, le *minium*, &c. Mais, quoiqu'il ſe rencontre dans la plupart des chaux métalliques, que quelques-unes lui doivent leur couleur rouge, & d'autres l'état vitreux où elles parviennent en s'en ſaturant, il n'eſt ſuſceptible de criſtalliſation qu'avec quelques-unes d'entre elles. Voici les principaux réſultats de la combinaiſon de cet acide avec différentes baſes.

1°. Lorſque l'*alkali fixe végétal* eſt rendu cauſtique par ſon mélange avec la chaux vive, ce n'eſt pas ſeulement, comme le prétendent d'habiles Chimiſtes, par la perte de ſon gaz ou de l'acide méphitique auquel il étoit uni dans ſon état non cauſtique, mais par un double échange qui ſe fait alors, puiſque, d'une part, l'alkali s'empare de l'acide igné de la chaux vive (158), & que de l'autre, la baſe

(157) Voyez ſes excellens *Eſſais ſur la chaux vive, la matière élaſtique & électrique, le feu & l'acide univerſel ou primitif, traduits de l'allemand par M. Dreux, 2 vol.* in-12, Paris, 1766. Cet ouvrage eſt rempli d'expériences exactes & de vues profondes ſur la cauſe de la *cauſticité*, qui n'eſt pas un ſimple effet du dégagement de l'*air fixé* dans les corps, comme le penſent encore la plupart des Phyſiciens modernes. Voyez la nouvelle édition du Dictionnaire de Chimie, au mot *Cauſticité*.

(158) Tous ceux qui conſidèrent la *chaux vive* comme une terre calcaire abſolument pure & rendue cauſtique par la privation de ſon gaz, ne font pas attention que, de même que les

terreuſe de la chaux s'unit à l'acide méphitique de l'alkali, au moyen duquel la terre ou le ſpath calcaire ſe régénère, à meſure que le principe de la cauſticité abandonne la chaux pour paſſer dans l'alkali. Celui-ci, ſurchargé d'acide igné, ne perd pas pour cela la faculté de neutraliſer les autres acides; mais il s'y unit ſans effervefcence. La leſſive cauſtique évaporée forme un ſel verdâtre, qui, expoſé au feu dans un creuſet, devient fluide comme de l'huile. La maſſe griſâtre qu'il forme lorſqu'on le verſe ſubitement ſur un corps froid, eſt le ſel très-cauſtique & déliqueſcent, qui porte le nom de *pierre à cautère.* On peut dégager l'acide

chaux métalliques abſolues, la chaux vive ſurcalcinée perd de ſa cauſticité, quoiqu'alors très-diviſée. D'ailleurs l'acide vitriolique verſé ſur de la chaux vive, en dégage de l'*air déphlogiſtiqué*, qui n'eſt autre choſe que l'*acide igné*, & le réſidu forme une vraie ſélénite à baſe de terre abſorbante. Or, ſi la chaux vive n'étoit qu'une terre ſimple, comme l'eſt en effet la terre abſorbante qui lui ſert de baſe, l'acide vitriolique devroit ſe combiner avec la chaux, ſans en rien dégager, de même qu'il arrive quand on combine cet acide avec une terre abſorbante. Auſſi M. Pelletier, dans ſa Lettre aux Auteurs du Journal de Phyſique, *ſur des phénomènes obſervés dans l'extinction de la chaux vive*, avoue-t-il que, ſans adopter l'exiſtence de l'*acidum pingue*, tel que le donne le ſavant Meyer, M. Darcet eſt aujourd'hui convaincu » que la chaux vive eſt dans un état bien différent d'une ſimple » privation d'air; en un mot, que la *matière du feu*, celle *de la* » *chaleur* ſi l'on veut, pour parler le langage de Scheele, s'y » trouve abſolument dans un état de combinaiſon. « *Journal de Phyſique, juin* 1782, p. 463.

igné surabondant, en prolongeant la fusion de ce sel. Il ne reste plus alors au fond du creuset, qu'un sel alkali fixe très-blanc (159), beaucoup moins caustique que dans l'état précédent.

2°. L'*alkali fixe minéral* s'empare, de même que le précédent, de l'acide igné de la chaux, avec lequel il forme la lessive caustique, qui est connue sous le nom de *lessive des savonniers*, parce qu'on emploie ordinairement l'alkali fixe de la soude dans la préparation du savon. Cette lessive peut être également rapprochée jusqu'à siccité par l'évaporation, puis portée à l'état de *pierre à cautère* par la fusion, & former enfin un foie de soufre caustique par son union avec le soufre.

3°. C'est encore en s'emparant de l'acide igné de la chaux vive, & même des chaux métalliques, que l'*alkali volatil* est dégagé du sel ammoniac sous forme fluide. Il est connu dans cet état sous

(159) Cet alkali fixe très-blanc, qu'on obtient par la fusion prolongée de la *pierre à cautère*, est certainement privé de gaz; or, si la pierre à cautère n'est également qu'un alkali privé de gaz, d'où lui viennent sa couleur & sa fluidité? Pourquoi, lorsqu'on la combine avec le soufre, forme-t-elle un foie de soufre dont les vapeurs sont inflammables, tandis que celles du foie de soufre ordinaire ne le sont pas? Pourquoi enfin les vapeurs dégagées de ce foie de soufre caustique par l'acide vitriolique concentré, ont-elles une odeur semblable à celle du phosphore? Il sera difficile de répondre d'une manière satisfaisante à toutes ces questions, tant qu'on ne verra dans les alkalis rendus caustiques par la chaux, que des alkalis simplement privés de leur gaz.

le nom d'*alkali volatil fluor* ou *caustique* (160). Il se combine, mais sans effervescence, avec les différens acides, & forme avec eux des sels ammoniacaux, qui ne diffèrent en rien de ceux que produit, avec les mêmes acides, l'alkali volatil concret.

4°. Avec la *terre absorbante* qui sert de base à la terre calcaire, l'acide igné constitue la *chaux vive* (161), qui ne paroît différer des alkalis pro-

(160) Schlosser a remarqué que les alkalis non caustiques le devenoient par leur distillation avec la solution de sel fusible d'urine ou microcosmique, & que c'étoit à la faveur d'une légère portion de l'acide phosphorique, dégagée durant la distillation de ces substances, que les alkalis, de non caustiques qu'ils étoient, devenoient caustiques. Voyez ses Expériences, dans le *Supplément au Journal de Physique pour l'année* 1778, pages 218 & 219. Il y a donc un acide particulier dans les chaux calcaires & métalliques, puisqu'elles produisent sur l'alkali volatil du sel ammoniac, le même effet que l'acide du sel fusible d'urine produit sur les alkalis non caustiques.

(161) M. de Fourcroy (dans ses *Leçons élémentaires d'Histoire naturelle & de Chimie*, in-8°, *Paris*, 1782) dit, page 30, à l'occasion des *précipités vrais* & des *précipités faux*, que ceux-là existent lorsque c'est la substance séparée de la combinaison qui se précipite, & que ceux-ci sont, au contraire, formés par la nouvelle combinaison. » *Ainsi*, ajoute-t-il, *la chaux précipitée* » *de la sélénite par l'alkali fixe caustique, forme un précipité vrai*, » *&c.* « Pour qu'une telle assertion fût vraie, il faudroit que la sélénite fût composée d'acide vitriolique & de chaux vive, tandis que c'est l'*acide igné* de l'alkali caustique qui, s'unissant à la terre absorbante de la sélénite dans l'instant de sa décomposition, fait passer cette terre à l'état de chaux vive, de même qu'on régénéreroit la *terre calcaire*, si l'on décomposoit cette même sélénite par de l'alkali non caustique ou aéré.

prement dits, qu'en ce que la terre absorbante qui sert de base à ces derniers, est déja modifiée par son union très-intime avec l'acide phosphorique animal ou végétal. Quoi qu'il en soit, la chaux possède plusieurs propriétés qui lui sont communes avec les alkalis, entre autres, celle de verdir les teintures bleues des végétaux, *&c.* La chaux est soluble dans l'eau, mais elle ne cristallise qu'à mesure que l'acide igné s'en dégage pour céder sa place à l'acide méphitique. Le composé nouveau qui en résulte, n'est point de la chaux cristallisée, mais un spath calcaire régénéré. Voyez ci-dessus, page 270, n° 5.

5°. L'acide igné a très-peu d'action sur l'*or;* cependant ce métal, exposé au foyer du miroir ardent, produit à la longue une *chaux violette* ou *noirâtre*.

6°. La chaux de *platine* est de couleur *grise* & invitrifiable comme la précédente.

7°. La chaux d'*argent* est grise, & produit un verre jaunâtre, suivant M. Sage (162), & verdâtre ou d'un vert d'olive, suivant M. Macquer.

8°. La chaux de *cuivre* est noirâtre, & donne un verre brun chatoyant.

9°. La *rouille* ou *chaux de fer* jaunâtre est aussi connue sous le nom de *safran de mars apéritif.* Dans

(162) Cette chaux d'argent avoit été obtenue par l'amalgame. Voyez ses *Mémoires de Chimie*, pages 72, 73 & 75; & ci-après, les combinaisons du mercure avec les substances métalliques.

cet état, la terre métallique du fer eſt unie à de l'acide méphitique (163); mais lorſqu'on en dégage cet acide par la calcination, l'acide igné le remplace, & porte la terre martiale à l'état de chaux parfaite, d'un *rouge brun*, nullement attirable à l'aimant, & qu'on déſigne ſous le nom de *ſafran de mars aſtringent*. Cette chaux peut ſe ſaturer d'acide igné, au point de ſe vitrifier. Ce verre eſt noir, & paroît être ſuſceptible de criſtalliſation (164), ſinon lorſqu'il eſt pur, du moins pour peu qu'il ſoit uni à quelque autre matière fuſible, comme le prouvent les criſtalliſations vitreuſes, trouvées par M. Grignon dans le laitier de ſes forges (165).

---

(163) Voyez les combinaiſons de l'acide méphitique, n° 8.

(164) » Si le feu eſt moins violent, mais continué, dit M. Gri-» gnon, il réduit le fer en une poudre rouge très-atténuée. C'eſt » proprement un colcothar formé par la terre principe du fer.... » J'ai eu une vitrification de ce colcothar, faite dans un feu très-» violent, & éteint lentement : elle étoit criſtalliſée ſous une » forme régulière, & avoit la couleur du rubis ſpinelle. « *Mémoires de Phyſique*, &c. p. 83.

(165) » Ces criſtaux ſont, dit-il, *teſſulaires*, à demi tranſ-» parens, d'une couleur d'un brun jaune, formant des priſmes » hexaèdres à deux grandes faces & quatre petites. Il y a plu-» ſieurs de ces criſtaux qui ne ſont que les élémens des autres : » ceux-ci forment des priſmes quadrangulaires dont la baſe eſt » un trapèze. Quelques-uns de ces priſmes ſont terminés par une » pyramide quadrangulaire tronquée, qui forme un pentaèdre » rhomboïdal. Deux de ces priſmes, réunis par leurs grandes » faces, forment des priſmes hexagones. On voit quelques-uns » de ces criſtaux complets dont la baſe eſt coupée à angle droit,

Plusieurs de ces cristaux sont solitaires, assez réguliers & gros comme des pois. Leur couleur est un jaune verdâtre, tirant sur le brun. M. Sage (166) y a reconnu diverses modifications de l'octaèdre, entre autres, des prismes hexagones comprimés, des pyramides quadrangulaires tronquées, jointes

---

» qui ressemblent à des topazes par la forme & la couleur. « *Mémoires de Physique sur l'art de fabriquer le fer*, p. 477 *bis*.

L'Auteur ajoute que ces cristaux ont un éclat vitreux dans leur cassure; qu'ils font feu avec le briquet; qu'ils se fondent & perdent leur transparence au feu, & que le verre qui en résulte est brun, couvert d'un vernis martial chatoyant. M. Grignon parle, au même endroit, d'une crasse de chaufferie de forge qui contient beaucoup de fer décomposé, & dont l'intérieur est hérissé de cristaux tessulaires, d'une couleur rouge rembrunie qui tire à celle du grenat. » Leur forme régulière » & complète est, dit-il, *un prisme* déprimé, décaèdre, composé » de deux pyramides tronquées & très-déprimées, unies par » leurs bases, ensorte que les quatre grands pans de chacune » forment des trapèzes alongés. Tous les cristaux de ces mor» ceaux ne sont pas complets. L'on voit des cubes déprimés, » des prismes quadrangulaires & triangulaires isolés, qui sont les » élémens des cristaux complets & réguliers..... Ces cristaux » ne diffèrent des précédens que par une couleur plus exaltée, » parce que, sans doute, ils contiennent plus de chaux de fer » vitrifiée. Les formes sont à peu près les mêmes.... C'est » pourquoi je considère ces deux substances comme analogues. « *Ibid.* p. 478, pl. XIII, lettres H, I, K, L, M, N, O, P, R, S. Ces cristaux sont représentés grossis à la loupe : il est très-aisé d'y reconnoître de simples modifications du cube & de l'octaèdre, & sur-tout de l'octaèdre cunéiforme, dont les deux pyramides sont tronquées plus ou moins près de leur base.

(166) *Elémens de Minéralogie docimastique*, vol. I, p. 332.

base à base, *&c.* Je possède un groupe de ces cristaux, où l'on distingue un octaèdre cunéiforme, & même des cubes, dont les angles solides sont plus ou moins tronqués : mais, en général, la forme de ces cristaux est fort incomplète.

10°. A mesure que la *chaux grise de plomb* se combine avec l'acide igné, sa couleur change & se fonce de plus en plus. D'abord elle jaunit & prend le nom de *massicot ;* elle paroît ensuite orangée, ou d'un jaune rougeâtre, & finit par devenir du plus beau rouge. C'est dans cet état qu'elle porte le nom de *minium* (167).

Ces différentes chaux de plomb sont très-fusibles. Tant qu'elles restent en fusion, il s'en volatilise une partie sous la forme d'une fumée jaunâtre, qui, condensée, donne un très-beau *massicot ;* elles finissent par se vitrifier sous la forme de lames minces, brillantes, demi-transparentes, blanchâtres, ou d'un jaune luisant comme le mica. Ces lames où M. Sage dit avoir remarqué des *hexagones* & des *cris-*

(167) Si durant la calcination la chaux de plomb se trouve en contact avec l'air extérieur, elle ne parvient point à l'état de *minium :* mais il suffit de porter le têt à calciner au fond de la mouffle, pour changer le massicot en *minium*. Si, au contraire, on replace ce têt à l'entrée de la mouffle, le *minium* reprend bientôt la couleur jaune du massicot. Ainsi, pour obtenir le *minium*, il faut non-seulement un feu de réverbère, mais encore un degré de chaleur constant, qui, suivant la remarque de M. Geoffroi le fils, n'excède pas le 120e degré du thermomètre de Réaumur.

taux rhomboïdaux, font, pour l'ordinaire, rassemblées en masses feuilletées, mamelonnées à leur surface, & striées dans leur cassure. Ce verre de plomb cristallisé est connu sous le nom de *litharge*.

11°. Quoique la chaux d'étain paroisse invitrifiable au degré de feu qui vitrifie le plomb, & qu'en conséquence elle nuise à la coupelle ; cependant, d'après l'expérience de M. Macquer, répétée depuis par M. de la Follie, il est aujourd'hui constant qu'une partie de cette chaux prend une couleur rougeâtre, & produit un *verre transparent*, *couleur d'hyacinthe*, qui surnage l'étain, lorsqu'on expose ce métal seul dans un creuset à un feu violent & très long-temps continué. Mais il est bon d'observer qu'il n'y a jamais de vitrifiable que la portion de cette chaux, qui, privée du contact de l'air, n'a pu parvenir à l'état de chaux absolue, parfaitement blanche ; car, une fois passée à ce dernier état (où elle est privée de tout l'acide phosphorique qui la constituoit chaux réductible & proprement dite) elle n'est plus susceptible de vitrification.

12°. Le *mercure* exposé à l'action continuée d'un feu assez modéré pour ne pas volatiliser ce fluide métallique, commence par se changer en une *chaux noire* pulvérulente, qui devient d'un *très-beau rouge* dès que l'acide igné s'y est introduit. Cette chaux de mercure est connue sous le nom de *précipité per se*. Le docteur Démeste observe que si, durant

l'opération qui la produit, on donne d'abord assez de feu pour qu'une partie du mercure s'attache aux parois du matras, » cette portion est, en quelque sorte, dissoute, & même vitrifiée par l'acide » igné, puisqu'elle fournit des cristaux quelquefois » très-réguliers & transparens comme des rubis. Ces » cristaux, dont la forme est celle d'un *cube rectangle* légèrement applati, deviennent opaques » & brunâtres lorsqu'on les expose à l'action de l'air, » parce qu'alors ils perdent (ainsi que le verre d'arsenic) une partie de l'acide igné qui les rendoit » transparens (168). «

---

(168) *Lettres au docteur Bernard*, vol. II, p. 77. C'est ce même acide igné qui se dégage, lorsqu'on distille sans intermède le *mercure précipité* per se, le *mercure précipité rouge*, le *minium*, &c. & qu'on a désigné sous le nom très-impropre d'*air déphlogistiqué*. On peut voir, dans le même volume des Lettres du docteur Démeste, que je viens de citer, p. 95 & suiv. comment la combinaison de la terre base du mercure avec le soufre, connue sous le nom d'*éthiops minéral*, perd sa couleur noire, pour en prendre une d'un rouge vif, à mesure que l'acide igné s'y introduit, soit par la voie humide, à l'aide d'un foie de soufre caustique ou saturé d'acide igné, tel que la *liqueur fumante de Boyle*, &c. soit par la voie sèche, en faisant subir à cet éthiops des sublimations répétées, qui le portent à l'état de *cinabre* parfait, que l'on emploie dans la peinture sous le nom de *vermillon*. Ces expériences sont un argument sans réplique de la présence de l'acide igné, du *causticum* de Meyer, dans les foies de soufre caustiques ou volatil, puisqu'on obtient le même produit par ces foies de soufre qu'en employant immédiatement l'action du feu. Voyez aussi le précis des belles expériences de M. Wie-

C'eſt encore par l'entremiſe de l'acide igné, que, dans la diſtillation, le *nitre mercuriel* ſe décompoſe en paſſant ſucceſſivement de la couleur blanche au jaunâtre, à l'orangé, puis au rouge. Cette préparation mercurielle, connue ſous le nom aſſez impropre de *précipité rouge*, eſt un mélange de nitre mercuriel non décompoſé, & de précipité *per ſe*. On peut, par des diſtillations répétées, parvenir à volatiliſer tout l'acide nitreux, & conſéquemment à changer la totalité du nitre mercuriel en précipité *per ſe*.

13°. J'ai déja fait remarquer, en parlant de l'*arſenic*, avec quelle facilité la chaux de ce demi-métal ſe ſaturoit d'acide igné, au point même de former avec cet acide un *verre citrin pâle*, criſtalliſable par l'évaporation & le refroidiſſement de ſa diſſolution dans l'eau bouillante. Je n'ai rien à ajouter à ce que j'ai dit, tant de cet *arſenic criſtallin*, que de la forme de ſes criſtaux. Voyez ci-deſſus, p. 253.

14°. Le régule de *zinc*, de même que celui d'arſenic, s'enflamme au moment où on le fait rougir. Par cette inflammation, le zinc ſe réduit preſque inſtantanément en une chaux blanche très-ſubtile, dont la plus grande partie ſe volatiliſe ſous la forme de flocons blancs, auxquels on a

---

gleb, ſur la formation de la couleur rouge du cinabre, du précipité *per ſe*, du mercure ſublimé rouge de Kunckel, &c. inſéré dans le *Journal de Phyſique du mois de ſeptembre* 1774.

donné les noms de *nil album*, de *pompholix*, de *laine ou coton philosophique*, & enfin de *fleurs de zinc*. M. Grignon nous fait observer que dans les forges de Champagne, ces fleurs de zinc sublimées se rassemblent aux parois des fourneaux, où elles cristallisent en *aiguilles blanches*, longues & déliées; que, fondues ensuite par la continuité de la chaleur, elles produisent des espèces de dendrites demi-transparentes, & d'une belle couleur de soufre; que la forme arborisée de ces cristaux approche beaucoup de celle de l'argent vierge en dendrites, c'est-à-dire, formé par des octaèdres implantés les uns dans les autres; que parmi ces cristaux vitreux, il s'en trouvoit qui, ayant été refondus, avoient perdu leur couleur, leur transparence & leur forme régulière; enfin, qu'une portion de cette substance, ayant acquis du phlogistique, étoit à demi revivifiée, & réduite en globules métalliques entassés les uns sur les autres (169). Si, au lieu d'enflammer le zinc en le faisant rougir, on l'expose à un feu modéré, il entre en fusion, & se réduit très-lentement en une chaux de couleur grise.

15°. Lorsque le *régule d'antimoine* éprouve un degré de feu capable de le faire rougir, il ne s'enflamme pas comme le zinc & l'arsenic, mais il

(169) Mémoires de Physique sur l'art de fabriquer le fer, p. 275 & suiv.

brûle sans répandre de flamme, & produit une fumée blanche, sans odeur, qui, lorsqu'elle vient à se condenser, se montre sous la forme d'une poussière blanche, qu'on appelle *neige d'antimoine*. Cette chaux volatile, analogue aux fleurs de zinc, produit quelquefois des cristaux transparens, qui, suivant M. Sage, sont des *prismes quadrangulaires rhomboïdaux* (*Pl. VII*, *fig.* 4). Ces cristaux, qu'on désigne sous le nom de *fleurs argentines d'antimoine*, me paroissent être une modification d'un octaèdre rectangle cunéiforme.

Quant à la chaux grise qu'on obtient de l'antimoine par une calcination lente, elle est moins volatile que la précédente ; elle se fond à un degré de feu plus considérable, & produit un verre rougeâtre demi-transparent, qu'on nomme *verre d'antimoine*. La figure de ses cristaux n'a point encore été déterminée.

On nomme *foie d'antimoine* un émail assez compacte & cassant, d'un brun rougeâtre. C'est un verre sulfuré d'antimoine, analogue à la combinaison du soufre & de l'arsenic dans le réalgar. Dans cet émail, la chaux d'antimoine a été trop peu désoufrée pour pouvoir se convertir en verre parfait d'antimoine (170).

---

(170) Le docteur Démeste a très-bien remarqué (vol. II, p. 202 & suiv.) que dans le *kermès minéral* & le *soufre doré d'antimoine*, le soufre n'étoit pas, comme dans l'*antimoine cru*.

16°. La *chaux de bismuth* qui eſt d'abord griſe, devient enſuite *jaunâtre* & même *rougeâtre*, à meſure qu'elle ſe ſature d'acide igné. Enfin, ſi le feu eſt aſſez violent pour la faire entrer en fuſion, elle produit un verre couleur d'hyacinthe, ou d'un jaune rougeâtre, dont la criſtalliſation n'a point été déterminée.

17°. Enfin la *chaux du cobalt* eſt rougeâtre. Le verre, ou plutôt l'émail qu'elle produit avec l'acide igné, eſt d'un bleu très-foncé. On ignore auſſi la figure que prennent ſes criſtaux.

§. XVIII.

COMBINAISONS DE L'ACIDE VITRIOLIQUE AVEC DIFFÉRENTES BASES.

1°. *Avec le phlogiſtique*, l'acide vitriolique concentré, forme le *ſoufre*, ſubſtance très-commune dans la Nature, & que je conſidère ici comme un

---

ſimplement uni avec la terre de ce demi-métal, mais qu'il l'étoit avec la chaux même de l'antimoine, c'eſt-à-dire avec la terre déja modifiée par la préſence de l'acide igné. En effet, on obtient du *kermès* toutes les fois que l'on combine, ſoit par la voie humide, ſoit par la voie ſèche, un foie de ſoufre cauſtique ou volatil avec la terre métallique de l'antimoine. C'eſt ainſi qu'on a vu plus haut que l'*éthiops minéral* paſſoit à l'état de *cinabre* par des procédés analogues à ceux qu'on emploie pour obtenir le précipité d'un rouge briqueté, qui porte le nom de *kermès mineral*, ou celui d'un jaune rougeâtre, qu'on appelle *ſoufre doré d'antimoine*.

ſel vitriolique inflammable à baſe de phlogiſtique. Ce ſel neutre eſt du nombre de ceux qui ſont inſolubles dans l'eau, mais il ſe fond aiſément au feu, & y perd ſa couleur jaune pour en prendre une rougeâtre. En refroidiſſant, il criſtalliſe en aiguilles fines, divergentes, rhomboïdales, & conſerve une couleur griſâtre. Le docteur Démeſte obſerve (171) qu'on obtient des criſtaux ſemblables, même un peu plus réguliers, lorſqu'on fait fondre du ſoufre dans de l'huile eſſentielle : » C'eſt, dit-il, pendant » le refroidiſſement du matras, que ces criſtaux ſe » dépoſent ; & lorſqu'ils ſont tous dépoſés, la li» queur qui ſurnage eſt nommée *baume de ſoufre*, » quoiqu'elle ne contienne pas un atôme de ſou» fre. «

(171) *Lett.* vol. I, page 92. M. Pelletier nous apprend que l'huile eſſentielle de térébenthine, auſſi chargée de ſoufre qu'elle peut en diſſoudre à chaud, lui a fourni, par le refroidiſſement, & après l'avoir abandonnée quelque temps, des criſtaux que j'ai reconnu être parfaitement ſemblables à ceux de la ſeptième variété. La plupart étoient groupés de manière à ne préſenter qu'une portion plus ou moins grande des plans rhombes, avec un certain nombre de leurs pentagones & de leurs trapézoïdes en biſeau. Le même Chimiſte a auſſi remarqué du ſoufre criſtalliſé en *octaèdres rhomboïdaux* très-parfaits & ſans troncatures, dans un flacon de *liqueur fumante de Boyle*, qui ne bouchoit pas bien, & qui n'avoit pas été remué depuis un an. Ce ſoufre étoit le produit de la décompoſition lente & ſpontanée de cet hépar volatil dont le ſoufre s'étoit précipité en reprenant ſa forme criſtalline, à meſure que l'alkali volatil l'avoit abandonné. Voyez les obſervations de M. Pelletier ſur ce phénomène, dans le *Journal de Phyſique, avril* 1782, p. 311 & ſuiv.

Les vapeurs jaunâtres que le ſoufre répand lorſqu'il eſt en fuſion, ſe condenſent en une pouſſière jaune qui porte le nom de *fleurs de ſoufre.* On trouve de ces fleurs de ſoufre, non-ſeulement à la ſurface de pluſieurs eaux thermales & à l'embouchure des volcans, mais encore dans l'intérieur de certains *cailloux*, tels que ceux de Poligny en Franche-Comté. Quant au ſoufre foſſile, il eſt ſouvent mélangé d'*argile* qui lui donne une couleur griſe. Il n'eſt pas rare de le voir accompagner le *gypſe*, la *ſélénite* & le *ſpath peſant* ou *ſéléniteux*, qui ſont des vitriols pierreux qui ne diffèrent que par leur baſe.

Le ſoufre qui ſe ſublime aux bouches des volcans, offre rarement des criſtalliſations bien diſtinctes. Ce ſont de petites lames luiſantes, d'un jaune plus ou moins vif, entaſſées confuſément les unes ſur les autres. Il n'en eſt pas de même de celui qu'on a trouvé, il y a quelques années, dans la ſoufrière de *Conilla*, à quatre lieues de Cadix, dans des géodes de ſpath calcaire. Celui-ci qui eſt en gros criſtaux tranſparens, d'un beau jaune citrin, paroît avoir été formé par la voie humide, ainſi que les pyramides hexaèdres de ſpath, entre leſquelles il ſe rencontre. On en doit dire autant des fleurs de ſoufre qui rempliſſent l'intérieur des petites géodes de ſilex de Poligny, dont j'ai parlé plus haut.

Figure des criftaux de foufre.

La forme primitive du foufre n'eft point l'octaèdre rectangulaire aluminiforme (172), mais un octaèdre rhomboïdal (173), formé par deux pyramides quadrangulaires, obliquangles & obtufes, jointes bafe à bafe (*Pl. V, fig. 1*). Tels font les petits criftaux de foufre qui incruftent les cavités du foufre doré natif d'antimoine de Tofcane.

Variété 1. L'octaèdre à plans fcalènes, devient

(172) *Pyrites nudus diaphanus cryftallinus octaedrus aluminiformis, pyramidibus tranfverfè abbreviatis.* Linn. Syft. nat. edit. XII, 3, p. 113, n° 1. M. Bertrand (dans fon *Dict. oryctolog.*) dit qu'on trouve du foufre criftallifé tranfparent jaunâtre dans le diftrict de Lavenftein, électorat d'Hanovre; mais il n'en décrit point la forme. M. Targioni-Tozzeti dit qu'on trouve du foufre en *aiguilles à trois facettes*, dans des trous près des Lagonis en Tofcane. Voyez le tome VII de la nouvelle édition de fes voyages; M. Mafcagni les décrit ainfi : *Criftalli di figura ordinariamente piramidale a tre faccie, diretti colle loro punte verfo la cavita.* Commentar. dei lagoni del Senefe, &c. p. 82.

(173) Le rhombe qui fert de bafe commune aux deux pyramides obtufes, a fes angles aigus de 55°, & fes angles obtus de 125°. Ce rhombe eft croifé verticalement par un autre rhombe, dont les angles obtus de 102° répondent au fommet des deux pyramides oppofées, tandis que fes angles aigus de 78° fe rencontrent avec les angles de 125° du rhombe formé par la bafe des pyramides. On pourroit auffi confidérer cet octaèdre comme produit par deux pyramides quadrangulaires rhomboïdales fort alongées : fous ce point de vue, le rhombe de 78°-102° repréfenteroit la bafe des pyramides, & celui de 55°-125° deviendroit vertical.

cunéiforme par l'accroiſſement de deux faces oppoſées, priſes alternativement ſur chaque pyramide; ce qui change en hexagones irréguliers quatre des triangles ſcalènes de la figure primitive (*Pl. V*, *fig.* 4).

Variété 2. Les ſommets des deux pyramides de l'octaèdre primitif, ſont tronqués plus ou moins près de la baſe; d'où réſulte un décaèdre obliquangle (*Pl. V*, *fig.* 2).

Variété 3. L'octaèdre rhomboïdal, dont les deux pyramides ſont ſéparées par un priſme court intermédiaire, & ſouvent fort étroit (*Pl. V*, *fig.* 5). C'eſt la figure qui ſe préſente le plus fréquemment dans les groupes de la ſoufrière de Cadix (174).

Variété 4. La variété précédente, dont les angles ſolides aigus de la baſe des pyramides ſont tronqués de biais par les faces; ce qui ajoute quatre petits trapézoïdes, change les triangles ſcalènes en trapézoïdes, & les rectangles du priſme en pentagones (*Pl. V*, *fig.* 6).

Variété 5. Les deux angles ſolides aigus de la baſe des pyramides ſont tronqués net; ce qui ajoute à la figure précédente deux petits rhombes de

(174) Voyez un très-beau groupe de cette variété, repréſenté par M. d'Agoty, *Règne minéral*, 3ᵉ *Décad. pl.* 22, *fig.* 1. J'en poſſède un dont la gangue de ſpath calcaire pyramidal eſt mêlée de pyrites ſulfureuſes & de fauſſes hyacinthes brunes, auſſi de Cadix.

78°-102°, & change les petits trapézoïdes en pentagones, ſi la troncature eſt légère (*Pl. V, fig. 7*). Lorſqu'elle eſt plus profonde, ces biſeaux redeviennent des trapézoïdes, ou diſparoiſſent même tout-à-fait.

Variété 6. L'octaèdre cunéiforme de la première variété, dont les deux angles ſolides aigus de la baſe des pyramides ſont tronqués comme dans la variété précédente ; ce qui ajoute à chaque extrémité deux rhomboïdes ceints de quatre trapézoïdes en biſeau (*Pl. V, fig. 8*).

Variété 7. Le criſtal de la variété 5, mais dont les troncatures des angles ſolides aigus de la baſe des pyramides ſont beaucoup plus profondes (*Pl. V, fig. 9*). On y compte huit pentagones & huit trapézoïdes en biſeau, quatre pentagones linéaires, & deux rhombes de 78°-102° (175).

Souvent les deux angles ſolides aigus de la baſe de ces octaèdres rhomboïdaux, offrent pluſieurs biſeaux en retraite les uns ſur les autres. Ces biſeaux indiquent les différentes couches ou les accroiſſemens inégaux & ſucceſſifs de ces criſtaux. Souvent auſſi deux ou pluſieurs octaèdres réunis forment des *mâcles de ſoufre* à angles rentrans.

(175) Voyez d'Agoty, *Règne minéral, pl.* 22, *fig.* 2. M. Pelletier m'a fait voir des criſtaux de ſoufre artificiels, qu'il a trouvés au fond d'un bocal de *baume de ſoufre térébenthiné*, leſquels préſentent exactement cette figure.

2°. L'*alkali fixe végétal*, ſaturé d'acide vitriolique, forme le *tartre vitriolé*, ſel neutre qui ne s'altère point à l'air, qui exige beaucoup d'eau pour ſa diſſolution, & qui n'eſt point ſoluble dans l'eſprit de vin. Il décrépite lorſqu'on le jette ſur des charbons ardens, & ne ſe fond qu'à un degré de chaleur très-conſidérable. Quant au *ſel polychreſte de Glaſer*, qu'on obtient par la détonnation du nitre avec le ſoufre, ce qui l'a fait auſſi nommer *arcanum duplicatum* & ſel *de duobus*, il ne diffère du tartre vitriolé ordinaire, qu'en ce qu'il retient une petite portion du foie de ſoufre qui s'eſt formé pendant la détonnation, & qu'on peut même lui enlever par des diſſolutions & criſtalliſations répétées.

Figure des criſtaux de tartre vitriolé.

La forme primitive du *tartre vitriolé* paroît être, comme dans le criſtal de roche, deux pyramides hexaèdres à plans triangulaires iſocèles, jointes baſe à baſe ſans aucun priſme intermédiaire (*Pl. VI, fig. 1*); mais il en diffère, 1°. en ce que l'angle aigu du triangle iſocèle, qui, dans le criſtal de roche, eſt de 40° (*Pl. VIII*, *fig.* 3), n'eſt que de 36° dans le tartre vitriolé (*Pl. VIII*, *fig.* 4); ce qui rend ſa double pyramide hexaèdre ſenſiblement plus aiguë ou plus alongée que celle du criſtal de roche; 2°. en ce que l'angle formé par la jonction des deux pyramides eſt de 104°, & conſéquemment moins

obtus dans le criſtal de roche que dans le tartre vitriolé où cet angle eſt de 110°. Il eſt d'ailleurs très-rare de voir, dans le tartre vitriolé, les deux pyramides hexaèdres d'une régularité parfaite & ſans troncatures; les angles ſolides en ſont au contraire fréquemment tronqués par des plans rhombes à la baſe des pyramides, & par des hexagones au ſommet; ce qui n'arrive jamais au criſtal de roche.

Variété 1. La baſe des pyramides eſt tronquée dans ſes bords; ce qui ajoute à la figure précédente ſix rectangles tranſverſes, plus ou moins larges & ſouvent fort étroits (*Pl. VI*, *fig.* 2).

Variété 2. La baſe des pyramides eſt tronquée aux ſix angles ſolides ſeulement; ce qui ajoute ſix petits plans rhombes (*Pl. VI*, *fig.* 3) ou rhomboïdaux (*Pl. VI*, *fig.* 4), & change les triangles iſocèles des faces en pentagones irréguliers (*ibid. fig.* 3), ou même en heptagones (*ibid. fig.* 4).

Variété 3. La figure précédente, dont les deux pyramides ont de plus leur ſommet tronqué; ce qui ajoute deux petits hexagones réguliers, & change les pentagones en hexagones irréguliers (*Pl. VI*, *fig.* 5).

Variété 4. La baſe des pyramides eſt tronquée dans ſes angles ſolides & dans ſes bords; ce qui change en hexagones courts les rhombes de la variété 2 (*Pl. VI*, *fig.* 6).

Variété 5. La figure précédente devenue prismatique, ou dont les deux pyramides sont séparées par un prisme intermédiaire plus ou moins long; ce qui change les six rectangles transverses en six rectangles longitudinaux, alternes avec six hexagones alongés, & souvent fort étroits. Le prisme est alors dodécaèdre lorsqu'il est complet (*Pl. VI, fig. 10*).

Variété 6. Les hexagones alongés du prisme s'élargissent aux dépens des six rectangles alternes qui disparoissent. Le prisme reste alors hexaèdre à plans hexagones, & les pentagones irréguliers des faces de la pyramide deviennent des trapézoïdes (*Pl. VI, fig. 12*). C'est ainsi que le tartre vitriolé s'éloigne de la figure du cristal de roche qu'il affecte dans ses variétés les plus ordinaires, pour se rapprocher de celle de certains spaths calcaires prismatiques hexaèdres, dont les faces des pyramides répondent aux angles du prisme (*Pl. IV, fig. 30*). Un pareil passage n'existe point dans le cristal de roche.

Variété 7. Même figure que la précédente, mais où les plans hexagones du prisme sont alternativement larges & étroits (*Pl. VI, fig. 13*). Cette figure approche encore de celle de certains spaths calcaires (*Pl. IV, fig. 31*).

Variété 8. La même dont les sommets des deux pyramides sont tronqués net; ce qui ajoute deux

petits plans hexagones, & change les trapézoïdes des faces des pyramides en pentagones irréguliers (*Pl. VI, fig. 14*).

Souvent il n'y a qu'une partie des six rectangles longitudinaux de la variété 5, qui aient disparu, de sorte qu'une moitié longitudinale du cristal, est configurée comme la variété 5, & l'autre, comme les variétés 6 ou 7 (*Pl. VI, fig. 11*). Ce sont ces accidens de la cristallisation du tartre vitriolé, qui ont rendu sa forme méconnoissable à tous les Chimistes, & qui ont fait dire à Rouelle l'aîné, que *ce sel étoit un vrai Prothée dans la génération de ses cristaux.* Cependant, quelque nombreuses que soient les variétés de ce sel, il n'en est aucune qu'avec un peu d'attention on ne puisse rapporter à l'une ou à l'autre des variétés précédentes. Par exemple, il arrive quelquefois que les pyramides hexaèdres jointes base à base de la figure primitive, deviennent tranchantes ou cunéiformes par l'extension latérale des faces intermédiaires, dont les triangles isocèles se changent alors en trapèzes (*Pl. VI, fig. 7*). Cette variété, qui se rencontre aussi dans le cristal de roche, provient de la juxtaposition de plusieurs petits cristaux de même forme, & ces trapèzes intermédiaires s'alongent quelquefois au point que le cristal s'élève verticalement sous la forme d'un prisme quadrangulaire rhomboïdal, terminé par deux pyramides aussi quadrangulaires,

dont les plans font des triangles ifocèles, renverfés & oppofés par leur bafe (*Pl. VI, fig. 8*). Ces nouvelles pyramides deviennent hexaèdres par la troncature des bords formés par les bafes des plans triangulaires, & fouvent même heptaèdres par la troncature des fommets (*Pl. VI, fig. 9*). Tels étoient fans doute les criftaux en *parallélipipèdes*, dont quelques-uns renfermoient des gouttes d'eau mobiles, & que M. Sage dit avoir trouvé dans l'eau-mère d'une diffolution de tartre vitriolé.

Le même Chimifte a remarqué que s'il y avoit excès d'acide dans la diffolution du tartre vitriolé, ce fel criftallifoit alors en *prifmes capillaires longs* & aigus (176). On l'obtient au contraire en *maffes feuilletées*, fi l'on accélère trop fa criftallifation. Quelquefois ce font des prifmes hexaèdres minces & fort alongés, fouvent même un peu comprimés, dont les pyramides fe confondent avec le prifme, ou dont le prifme finit infenfiblement en pyramides. Enfin il n'eft pas rare de trouver les criftaux à deux pointes des variétés 2 & 4, un peu comprimés, ou de voir les faces de leurs pyramides alternativement plus & moins longues ; ce qui change les

(176) *Elémens de Minéralogie docimaftique*, vol. I, p. 58. M. Gabry, élève de M. Rouelle, m'a donné des criftaux de tartre vitriolé avec excès d'acide, dont la forme eft un octaèdre un peu moins régulier que celui des criftaux d'alun. Ce fel eft alors efflorefcent.

plans rhombes des angles solides tronqués de la base des pyramides, en rhomboïdes fort étroits (*Pl. VI*, *fig.* 4).

Quant au *tartre vitriolé cubique obtenu de la millefeuille* (177), il y a tout lieu de croire, si la forme étoit cubique, que ce n'étoit que du sel marin ou du sel fébrifuge; d'un autre côté, le prétendu sel d'*absinthe* dont parle Cappeller (178), n'étoit certainement qu'un tartre vitriolé. Voyez ce que j'ai dit (ci-dessus, p. 144) des différens sels obtenus par lixiviation de la potasse ou des cendres gravelées.

3°. Avec l'*alkali fixe minéral*, l'acide vitriolique forme le *vitriol de soude*, plus connu sous le nom de *sel de Glauber*. Ce sel retient beaucoup d'eau dans sa cristallisation; aussi donne-t-il par l'évaporation & le refroidissement, de gros & beaux cristaux, transparens comme la glace la plus pure;

(177) Voyez Rosenstiel, *Dissert. de generatione salis alkali*, p. 84. Herm. Peut-être aussi n'étoit-ce qu'un tartre vitriolé mal décrit; car M. Macquer lui-même, dans son Dictionnaire de Chimie, au mot *Tartre vitriolé*, dit « que le plus grand nombre » des cristaux de ce sel paroissent être *des cubes dont les angles* » *sont coupés*; « ce qui prouve que la vraie forme cristalline des sels, même les plus communs, est encore ignorée des plus habiles Chimistes.

(178) *Crystalli in solutione cinerum clavellatorum & salis armoniaci concreti, prismatici, hexaedrici, utrinque pyramidati, crystallo veræ figurâ simillimi.* Prodr. cryst. p. 27, tab. III, fig. 9. Voyez aussi *ibid.* tab. I, fig. 10 & 13.

mais ces criſtaux n'ont pas plutôt le contact d'un air ſec, qu'ils ſe terniſſent & deviennent farineux par la perte de leur eau de criſtalliſation. Enfin le corps même du criſtal ſe réduit peu à peu en une pouſſière ſaline d'un blanc mat, douée des mêmes propriétés que le ſel criſtalliſé.

Figure des criſtaux de ſel de Glauber.

Toutes les variétés de ce ſel, qui ſont très-nombreuſes, dérivent d'un octaèdre rectangulaire priſmatique ou cunéiforme (*Pl. III, fig. 33*), dont les deux pyramides ſont tronquées plus ou moins près de leur baſe, d'où réſulte un décaèdre priſmatique formé par deux rectangles longitudinaux oppoſés l'un à l'autre, & par huit trapèzes en biſeau (*Pl. III, fig. 34*). Ce priſme, quelquefois ſtrié ſuivant ſa longueur, eſt rarement ſans troncatures dans ſes angles ſolides ou dans ſes bords.

Variété 1. Le décaèdre priſmatique, tronqué aux quatre angles ſolides de la baſe des pyramides; ce qui ajoute quatre petits plans carrés, & change en hexagones alongés les trapèzes des biſeaux (*Pl. III, fig. 37*).

Variété 2. Les arêtes intermédiaires des biſeaux du priſme ne répondent point aux arêtes terminales des ſommets, mais elles s'en éloignent plus ou moins de part & d'autre (*Pl. III, fig. 35* & *36*). Voyez les variétés 2 & 3 des criſtaux de ſucre.

Variété 3. Quoique les arêtes de la base des pyramides tronquées du décaèdre ne soient plus dans le même plan, il arrive souvent que les quatre angles solides de cette base sont aussi tronqués; pour lors, au lieu des carrés parfaits de la variété 1, on a des rectangles d'autant plus alongés, que l'écartement des arêtes correspondantes est plus considérable (*Pl. III*, *fig. 38*).

Variété 4. Les deux angles solides de l'un des sommets sont tronqués plus ou moins profondément, mais sans aller jusqu'à faire disparoître le double biseau de ce sommet. Ces troncatures ajoutent au décaèdre prismatique deux plans carrés, si la troncature est légère, & deux hexagones, si elle est profonde (*Pl. III*, *fig. 40*). Voyez la variété 4 des cristaux de sucre.

Variété 5. La variété précédente encore plus tronquée, de manière que le double biseau de l'un des sommets a disparu tout-à-fait. Les deux troncatures forment, par leur inclinaison sur cette extrémité, un sommet dièdre à plans pentagones, alternes avec les trapèzes de l'autre sommet. Les deux plans larges du prisme sont des pentagones alongés. Les quatre plans en biseau du même prisme sont des rhomboïdes (*Pl. III*, *fig. 41*). Voyez la variété 5 des cristaux de sucre.

Variété 6. Les quatre angles solides du décaèdre prismatique sont tronqués plus ou moins profon-

dément; ce qui ajoute à la variété 4 deux plans carrés si la troncature est légère; mais qui sont hexagones, lorsqu'elle est profonde. Dans ce dernier cas, les deux plans larges du prisme sont octogones, & tous les biseaux sont des trapèzes renversés (*Pl. III*, *fig.* 39).

Variété 7. La variété précédente, dont les troncatures des angles solides sont encore plus profondes, de manière qu'il ne reste plus du double biseau des sommets, que de petits plans triangulaires. Les fig. 59 & 60 de la Pl. III peuvent donner une idée de ces deux dernières variétés, qui n'en diffèrent que par l'inclinaison des biseaux sur le prisme.

Variété 8. Prisme alongé subostaèdre, qui paroît quadrangulaire rhomboïdal, terminé par deux pyramides hexaèdres, dont les plans sont en partie pentagones & en partie triangulaires (*Pl. III*, *fig.* 77). C'est une des variétés de forme de la topaze de Saxe, à l'inclinaison près des faces, qui est ici différente.

Souvent toutes ces variétés ont des biseaux doubles, tant sur le prisme que sur les troncatures ou facettes des sommets : ces sommets mêmes sont quelquefois surtronqués, de manière à imiter certaines variétés de la topaze de Saxe (*Pl. III*, *fig.* 79 & 80). Mais on ne finiroit pas, si l'on vouloit décrire minutieusement toutes ces variétés se-

condaires; il suffit d'indiquer ici les principales & les plus simples, pour qu'on puisse y rapporter les plus compliquées (179). Souvent aussi l'octaèdre prismatique (*Pl. III, fig. 33*), n'a qu'une seule de ses pyramides tronquée, ou ne les a tronquées qu'aux angles solides formés par la rencontre des bases, & pour lors le prisme est rhomboïdal (*Pl. III, fig. 56*). Quelquefois même ce prisme dégénère par deux troncatures obliques & parallèles, en parallélipipède rhomboïdal (*Pl. IV, fig. 80*). Mais il est très-rare que ces troncatures obliques soient complètes: on y remarque presque toujours quelques vestiges de la forme primitive de ces cristaux (180).

(179) Ce sel est d'ailleurs si prompt à s'effleurir, qu'il laisse à peine le temps suffisant pour l'examiner comme il conviendroit. Ses troncatures les plus légères disparoissent, pour ainsi dire, entre les mains de l'observateur : aussi la mesure de ses angles est-elle encore à déterminer.

(180) La dissolution du sel de Glauber, vue au microscope, présente, suivant Ledermullers (*Amus. microscop.* vol. 1, pl. 47), des étoiles hexagones à rayons branchus; mais j'ai déja fait observer que de semblables figures, loin de pouvoir être regardées comme des cristaux simples, ne sont que des assemblages plus ou moins réguliers de lames cristallines, qui tendoient à se réunir en cristaux, comme celles du camphre, de la neige, &c.

M. Sage dit avoir trouvé du sel de Glauber en efflorescence ou en filets capillaires sur la première couche des tourbes vitrioliques de Beauvais. *Elem. de Min.* vol. I, p. 60. M. de Saive, Apothicaire à Liège, a non-seulement trouvé ce sel en efflorescence dans certaines houilles; mais il a de plus remarqué que les cendres de ces houilles fournissoient une grande quantité de ce même sel, lorsqu'on les lessivoit. *Démeste, Lettres*, vol. I, p. 600.

4°.

4°. L'acide vitriolique forme en s'unissant à l'*alkali volatil*, un sel ammoniac vitriolique, connu sous le nom de *sel ammoniac secret de Glauber*. Ce sel qui se rencontre impur & mélangé, & sans aucune forme déterminée parmi les sublimations qui se forment à la Solfatare près de Naples, est néanmoins susceptible de cristallisation (181). M. Sage l'a obtenu en très-petits cristaux, dont la forme est un prisme hexaèdre comprimé, terminé par des sommets dièdres à plans pentagones (*Pl. VII, fig. 18*). Quelques-uns même de ces prismes m'ont paru terminés par des sommets tétraèdres à plans trapézoïdaux (*Pl. VII, fig. 13*). Ce sont des modifications de l'octaèdre rhomboïdal.

5°. L'acide vitriolique saturé de *magnésie* (182),

(181) M. Bucquet dit que les cristaux de sel ammoniac vitriolique obtenus par le refroidissement, sont *en aiguilles plus ou moins grosses*; mais que ceux qui sont produits par l'évaporation seule de leur dissolution, sont plus gros, & ressemblent davantage aux cristaux de sel de Glauber. *Introduction à l'étude du règne minéral*, vol. I, p. 391. M. de Fourcroy dit aussi que ce sel se présente sous la forme d'aiguilles qui, examinées avec soin, sont des prismes comprimés à six faces, dont deux sont très-larges, *terminés par des pyramides à six faces, & de même forme que le prisme*; ce qui n'est pas aisé à concevoir. Voyez ses *Leçons élémentaires*, vol. I, p. 270.

(182) Il ne faut pas confondre cette *magnésie* avec le précipité terreux qu'on obtient des eaux-mères du nitre ou du sel marin, par l'intermède des alkalis fixes. Ces alkalis décomposent les nitre & sel marin à base terreuse que leur déliquescence tenoit dissous dans ces eaux-mères, & ils en précipitent

donne le *vitriol de magnésie*, plus connu sous les noms de *sel d'Angleterre*, de *sel d'Epsom* ou de *Sedlitz*, à raison des différens lieux ou des différentes sources d'eaux minérales d'où il a d'abord été tiré. Ce sel, que sa saveur amère a long-temps fait confondre avec le *sel de Glauber*, a une saveur piquante, assez fraîche, & suivie d'une amertume beaucoup plus grande que celle du sel de Glauber : il n'a aucune espèce d'astriction, en quoi il diffère beaucoup de l'alun & des vitriols métalliques; il se dissout, comme le sel de Glauber, en très-grande quantité dans l'eau bouillante, & se cristallise aussi par refroidissement. Ses cristaux sont aussi nets & aussi transparens que ceux du sel de Glauber; mais quoiqu'ils retiennent comme eux une grande quantité d'eau de cristallisation, ils s'en dépouillent moins facilement; ce qui fait qu'ils sont beaucoup plus long-temps à tomber en efflorescence à l'air. Le vitriol de magnésie diffère d'ailleurs du sel de Glauber, non-seulement par sa forme, mais encore en ce que sa dissolution est décomposée par l'eau de chaux qui en précipite la *magnésie*, à mesure que

---

la terre absorbante ou calcaire qui servoit de base à ces sels déliquescens. Ce précipité terreux, qui peut quelquefois contenir de la vraie magnésie, mais qui ne contient d'ordinaire que la terre absorbante qui servoit de base à la terre calcaire, est connu sous le nom de *magnésie commune*, pour le distinguer de la *magnésie du sel d'Epsom*, dont il s'agit ici.

l'acide vitriolique abandonne cette base pour s'unir à la terre absorbante de la chaux. La sélénite qui résulte de cette nouvelle union, se précipite en même temps que la *magnésie ;* au lieu que l'eau de chaux n'est ni troublée, ni décomposée par la solution du vrai sel de Glauber ; ce qui suffit pour faire distinguer le vitriol à base de magnésie, du vitriol à base d'alkali fixe minéral (183).

Mais, si le vitriol de magnésie diffère du sel de Glauber, il a quelques rapports avec le vitriol de zinc ; ce qui a fait avancer à M. Sage (184), que

(183) Bergman, *Dissertation sur la magnésie*, dans ses *Opuscules chimiques*, vol. I, p. 408. Ce Chimiste observe que les cristaux de vitriol de magnésie sont quelquefois assez gros pour être vendus sous le nom de *sel de Glauber ;* & qu'au contraire on vend en France pour *sel d'Epsom d'Angleterre*, du sel de Glauber qu'on a réduit en petites aiguilles en troublant sa cristallisation. (Tel est le prétendu sel d'Epsom des salines de Lorraine.) M. Bergman observe encore que les sels de Sedlitz, d'Epsom, &c. qui se retirent par évaporation des eaux des fontaines qui leur ont donné leur nom, recèlent plus ou moins de sel marin à base de magnésie, & diffèrent encore un peu par le degré de dessication, ensorte que le *sel de Sedlitz* (ou plutôt SEYDLITZ en Bohême) n'attire presque pas l'humidité de l'air, tandis que celui qu'on nomme *sel d'Angleterre*, & qui se fait avec l'eau-mère du sel commun & le vitriol calciné, contient une si grande quantité de sel marin à base de magnésie, qu'il a pris avec l'eau de cristallisation, ou qui adhère à sa surface, qu'il se résout facilement en liqueur par l'humidité de l'air. *Ibid.*

(184) Voyez ses *Elémens de Minéralogie*, vol. I, p. 61 & 62. Le zinc étant, après le fer, la substance métallique la plus répandue dans la Nature, puisque la plupart des pyrites & des

la terre abforbante particulière qui porte le nom de *magnéfie*, & qui fe rencontre fi abondamment dans la pierre ollaire, la ferpentine, la ftéatite, & même dans le mica, étoit, finon la terre du zinc, du moins une terre très-analogue à celle qui fert de bafe à ce demi-métal.

Figure des criftaux de vitriol de magnéfie.

La figure primitive, ou du moins la plus fimple de ces criftaux, eft un prifme tétraèdre rectangulaire, terminé par des fommets dièdres alternes à plans tétragones, qui font auffi rectangulaires (*Pl. VII, fig. 19*). Les faces des fommets font avec celles du prifme un angle de 129°, & entre elles, par leur rencontre en forme de toit fur ce même prifme, un angle de 102°. Les faces du prifme font des pentagones alongés, alternativement verticaux (185). L'arête des fommets ne répond pas

mines de fer en contiennent, on ne doit pas être furpris de rencontrer, dans un auffi grand nombre de fubftances pierreufes, la terre métallique du zinc, mais très-particulièrement modifiée; car il y a dans les fels à bafe de magnéfie une amertume très-décidée, qui ne permet pas qu'on les confonde avec les fels qui ont pour bafe la terre même du zinc. Nous verrons plus bas que la terre d'alun paroît être auffi une terre métallique modifiée au point de n'être plus fufceptible de revivification.

(185) Linné, d'après Mylius, attribuoit cette forme à *l'alkali fixe minéral* ou *natron*. Voyez la defcription qu'il en donne ci-deffus, p. 150, note 30. J'avois d'abord cru la retrouver auffi

toujours au milieu des faces du prisme; elle s'en écarte souvent à droite ou à gauche, par l'inégal accroissement des faces de ces sommets, comme on le voit dans notre variété 3 (*Pl. VII*, *fig. 21*), où l'une de ces faces est fort large, & l'autre fort étroite; ce qui n'empêche pas qu'elles ne forment toujours par leur rencontre, un angle de 102°.

Variété 1. Le prisme tétraèdre rectangulaire à sommets dièdres alternativement opposés, que je viens de décrire, a souvent deux de ses bords opposés, tronqués suivant leur longueur; d'où résultent deux rhomboïdes plus ou moins larges, mais communément linéaires; lesquels forment, avec les faces contiguës du prisme qui devient alors hexaèdre ou subhexaèdre, un angle de 135°. Cette troncature des deux bords opposés du prisme change en pentagones ou subpentagones les rectangles des sommets (186). On pourroit croire au premier coup d'œil, que cette variété du sel de Sedlitz res-

dans les cristaux de sucre (*Essai de Cristallographie*, p. 103, pl. 3, fig. 11); mais elle ne convient ni à l'une ni à l'autre de ces substances salines.

(186) C'est à cette variété qu'appartient la description suivante: » *Crystalli salis Ebeshamensis prismatici, quorum quandoque bases quadrilateræ videntur esse, sed potissimum sunt hexagonæ, quorum quatuor latera opposita majora lata sunt & angulum obtusum constituunt, duo verò reliqua stricta habent; terminantur in angulum solidum extremum bihedricum, seu duobus planis tantùm constantem; tecti displuviati instar.* « Cappeller, Prodr. cryst. p. 27. C'est sans doute encore cette même variété

ſemble à certains criſtaux de ſucre & du ſel de Glauber (*Pl. III*, *fig.* 35, 36 & 42); mais elle en diffère, 1°. par la poſition alterne des ſommets dièdres; 2°. en ce que les bords du priſme qui ne ſont point tronqués, ſe joignent à angles droits; 3°. en ce que les plans du priſme qui, dans le ſucre & le ſel de Glauber, ſont deux rectangles larges, deux hexagones & deux trapèzes linéaires oppoſés deux à deux, ſont ici quatre pentagones alternativement verticaux, & deux rhomboïdes linéaires, auſſi oppoſés deux à deux; 4°. enfin par les troncatures *triangulaires* du ſommet, qui, dans le vitriol de magnéſie, conſtituent les variétés ſuivantes.

Variété 2. L'un des deux angles ſolides du ſommet eſt tronqué de biais plus ou moins profondément par les faces; d'où réſulte un petit plan triangulaire iſocèle, qui forme, avec la face correſpondante du priſme, un angle de 130° (*Pl. VII*, *fig.* 20). Cette troncature triangulaire change en hexagones irréguliers, alternativement verticaux, deux des faces contiguës du priſme; & les pentagones ou ſubpentagones irréguliers de la variété précédente, deviennent ſubhexagones.

que M. le Roi vouloit déſigner, lorſqu'il dit, (dans ſes *Mélanges de Phyſique*), que le ſel d'Epſom criſtalliſe *en parallélogrammes dont les angles ſont abattus d'un côté*; ce qui eſt en effet la forme qu'il préſente lorſque ſes criſtaux ſont minces & petits, comme il arrive très-ſouvent.

Variété 3. Les deux angles solides des sommets, tronqués, comme dans la variété précédente, par des plans triangulaires isocèles, plus ou moins prononcés (*Pl. VII*, *fig.* 21, a & b). Les quatre plans larges du prisme sont alors des hexagones irréguliers, & les plans subhexagones des sommets de la variété 2, deviennent subheptagones. Dans cette variété, comme dans la précédente, les deux rhomboïdes linéaires & opposés du prisme, n'éprouvent aucun changement.

Variété 4. Les deux troncatures des angles solides du sommet peuvent être fort profondes, au point même que le prisme seroit alors terminé par des *pyramides quadrangulaires* (187) à plans triangulaires isocèles, sans les troncatures linéaires des deux bords opposés du prisme, lesquelles changent la plupart des triangles isocèles en trapézoïdes (*Pl. VII*, *fig.* 22). Dès-lors les troncatures linéaires de ce prisme cessent d'être rhomboïdales, & se transforment en hexagones linéaires.

(187) Suivant M. Bergman, le vitriol de magnésie donne à la cristallisation des *prismes quadrangulaires, ayant à leurs sommets des pyramides aussi quadrangulaires*. M. Browntigg (Philos. Transact. vol. 64, n° 48), fait mention d'un sel amer qui efflеurit des pierres dans les houillères, sous la forme de filamens argentés, & qui, dissous & cristallisé, donne de *gros prismes tétraèdres, terminés par une pyramide tétraèdre.* Le sel de Glauber que M. de Saive dit avoir trouvé dans les houilles du pays de Liège, & dont il est parlé ci-dessus (note 180), n'étoit peut-être aussi qu'un vitriol de magnésie.

Les cristaux de sel de Sedlitz qui m'ont servi pour cette description, portent un demi-pouce & plus de longueur, sur quatre à cinq lignes de diamètre. Quelques-uns se présentent sous la forme de segmens de prismes rhomboïdaux, ayant deux angles aigus de 76°, & deux obtus de 104° ; ce qui indique dans ces cristaux leur tendance à la forme octaèdre. M. Pelletier les a obtenus d'une dissolution préparée pour les leçons publiques de M. Darcet au Collège royal.

6°. Avec une terre absorbante particulière (188)

(188) La saveur styptique de l'alun, l'affinité de sa terre avec le phlogistique ou le principe colorant qui rend ce sel si précieux dans la teinture pour fixer les couleurs qu'on y emploie, enfin les substances presque toujours mêlées de terre martiale où il se rencontre, telles que les pyrites, les schistes, les argiles, &c. me donnent lieu de penser que si la terre base du sel d'Epsom est une modification particulière de la terre du zinc, la terre base de l'alun pourroit bien être aussi une modification particulière de la terre martiale. Au reste, cette idée n'est point absolument nouvelle ; car M. Macquer, après avoir rapporté plusieurs expériences qui démontrent dans la terre base de l'alun une très-grande disposition à se combiner avec le principe inflammable, & à le retenir avec beaucoup de force dès qu'il lui est uni, ajoute : » Cela peut faire conjecturer que les terres des mé» taux & celles qui sont disposées à la métallisation sont essen» tiellement de nature argileuse ; & cette idée ajoute une nou» velle probabilité à celle de M. Baron, qui, dans un Mémoire » qu'il a donné sur la terre de l'alun, conjecture *que cette terre » est de nature métallique*, quoiqu'elle ne soit point réellement » réductible en métal, du moins par aucun des procédés clairs » & suffisamment connus jusqu'à présent en chimie. « Diction.

qui se trouve dans l'argile, le mica, &c. l'acide vitriolique forme l'*alun*. C'est un sel avec excès d'acide, qui retient beaucoup d'eau de cristallisation, à l'aide de laquelle il entre aisément en liquéfaction lorsqu'on l'expose au feu. Après l'entière dissipation de cette eau, l'alun reste sous forme sèche & friable, & porte alors le nom d'*alun calciné*. Si, dans cet état, on le dissout de nouveau dans l'eau, il reprend sa forme cristalline ordinaire. L'alun, lorsqu'il n'est point saturé de sa terre, donne de gros & beaux cristaux transparens, mais qui, exposés à l'air libre, laissent échapper une partie de leur eau de cristallisation; ils perdent alors leur transparence, & leur surface se couvre peu à peu d'un enduit farineux qui n'est autre chose que l'alun même privé de son eau de cristallisation.

Lorsqu'au contraire, dans l'alun, l'acide est entièrement saturé de sa terre, il en résulte un sel parfaitement neutre, mais qui, quoi qu'en dise M. Baumé, a plus de saveur & de dissolubilité que la sélénite. M. le duc de Chaulnes m'a donné des cristaux de cet alun saturé, qui, au lieu d'être octaèdres & transparens comme l'alun ordinaire, sont en cubes ou parallélipipèdes rectangles très-régu-

de Chimie, au mot *Alun*. *Alumen constat acido vitriolico & terrâ alcalinâ specificâ, non verò cretaceâ, ut Neumannus, Stahlius & alii putarunt: jam verò nata suspicio est hanc indolis esse metallicæ*. Scopoli, *Princip. miner.* p. 79.

liers (*Pl. II, fig. 1-4*) d'un blanc mat, & qui n'efflelleuriffent point à l'air, fans doute à caufe de la petite quantité d'eau qu'ils retiennent en criftallifant. Quant à l'alun ordinaire, c'eft-à-dire avec excès d'acide, quoiqu'il préfente un grand nombre de variétés dans fes criftaux, il n'en eft aucune qu'on ne puiffe rapporter à la forme fuivante.

Figure des criftaux d'alun.

La forme primitive & conftante de ces criftaux eft l'octaèdre régulier, formé par deux pyramides quadrangulaires jointes & oppofées par leur bafe, d'où réfulte un folide terminé par huit triangles équilatéraux, fix angles folides & douze bords (*Pl. III, fig. 1*). Toutes les variétés fuivantes n'offrent que des accroiffemens ou des portions plus ou moins avancées de cet octaèdre (189).

Variété 1. Les fommets des pyramides devien-

(189) *Alumen, cryftallus teffera octaedra è planis trigonis.* Linn. *Syft. nat.* édit. XII, tome III, p. 101, fig. 23. C'eft par erreur, fans doute, que M. Macquer dit, dans les deux éditions de fon Dictionnaire, que lorfqu'on fait refroidir très-lentement la diffolution d'alun, évaporée au point de criftallifation, on trouve le plus grand nombre de fes criftaux configurés *en pyramides triangulaires, dont les quatre angles folides font coupés.* C'eft d'après l'autorité de cet habile Chimifte que j'avois placé, dans la première édition de ma Criftallographie, cette forme au nombre des variétés de l'alun (*Eff. de Criftall.* p. 59, var. 4); mais cette modification du tétraèdre (*Pl. I, fig. 2*) n'exifte point dans les criftaux d'alun.

nent tranchans ou cunéiformes, par l'alongement de leur base, de manière que chaque pyramide ne conserve plus que deux plans triangulaires équilatéraux, alternes avec deux trapèzes (*Pl. III, fig.* 2).

Variété 2. Les sommets des deux pyramides de l'octaèdre régulier sont tronqués peu profondément, d'où résulte un décaèdre formé par huit trapèzes & deux petits plans carrés (*Pl. III, fig.* 3). Si les troncatures sont sur la variété 1, les carrés réguliers sont remplacés par des rectangles (190).

Variété 3. Les mêmes pyramides ont non-seulement leurs sommets légèrement tronqués, mais les quatre angles solides de la base le sont aussi ; ce qui ajoute à la figure précédente quatre rectangles ou carrés, & change les trapèzes des faces en hexagones irréguliers (*Pl. III, fig.* 4).

Variété 4. Les troncatures de la variété précédente sur l'octaèdre alongé, ce qui substitue deux rectangles aux deux carrés parfaits du sommet des pyramides (*Pl. III, fig.* 5).

Variété 5. L'octaèdre régulier tronqué aux six angles solides & dans ses douze bords, d'où résulte un polyèdre à vingt-six facettes, dont huit hexagones irréguliers, douze rectangles & six octogones (*Pl. III, fig.* 8).

(190) Cappeller décrit ainsi cette variété : *Crystalli aluminis si incompletè concreti, trapezoïdales, basi quadratâ*, Prodr. cryst, p. 27, tab. III, fig. 10.

Variété 6. L'octaèdre régulier, dont les angles solides & les bords sont entiers, mais tranchés vers le milieu parallèlement à l'une de ses faces. Ce segment présente, dans sa partie supérieure, un triangle équilatéral opposé & parallèle à un hexagone, qui est parfaitement régulier lorsque cette troncature passe par le centre de l'octaèdre. Il ne reste plus des faces tranchées de cet octaèdre que trois trapèzes inclinés & alternes, avec trois petits triangles équilatéraux. Cette moitié d'octaèdre est représentée, vue par la face inférieure (*Pl. III, fig. 10*); & l'autre moitié, ou la même, vue par la face supérieure (*Pl. III, fig. 11*). Ces deux moitiés réunies par leur face hexagone formeroient l'octaèdre parfait (*Pl. III, fig. 1*). Quelquefois elles se retournent de manière que les trapèzes de l'une répondent aux trapèzes de l'autre, & les triangles aux triangles (191). Ceux-ci forment alors trois angles rentrans (*Pl. III, fig. 16*).

Variété 7. Segment d'octaèdre dont il ne reste que la partie intermédiaire, tranchée parallèlement à deux de ses faces. Ce n'est autre chose qu'un oc-

(191) Cette espèce de *macle*, commune dans le rubis spinelle, &c. est très-rare dans les cristaux d'alun, par la raison, sans doute, que la face hexagone du segment de l'octaèdre est celle qui posoit sur la capsule ou l'évaporatoire. Cette face, qui, pour l'ordinaire, est un peu concave, présente souvent des hexagones concentriques, qui indiquent les accroissemens successifs du cristal par ses faces collatérales.

taèdre resté incomplet dans deux de ses faces opposées; imperfection qui influe sur toutes les faces voisines. La supérieure & l'inférieure sont ici remplacées par deux hexagones irréguliers, qui alternent entre eux, de même que les six trapèzes intermédiaires (*Pl. III, fig. 12*). Ces segmens sont quelquefois très-minces, au point que les trapèzes alternes sont linéaires, ou ne s'apperçoivent qu'à peine.

Variété 8. Segment comme celui de la variété 6, mais différent, en ce qu'il provient de l'octaèdre tronqué dans ses angles solides (ci-dessus, variété 3). La face inférieure de ce segment est encore un hexagone légèrement concave, & plus ou moins régulier, suivant que la troncature s'approche ou s'éloigne du milieu ou centre de l'octaèdre; mais la face supérieure devient un hexagone irrégulier, par la troncature des angles solides de cette moitié d'octaèdre; ce qui ajoute à la variété 6 trois petits plans rectangles ou carrés, change en hexagones alongés les trapèzes des faces tronquées, & les triangles alternes en trapèzes (*Pl. III, fig. 13*).

Toutes ces variétés se rencontrent fréquemment dans nos laboratoires, & le nombre des facettes des trois dernières augmente encore par la troncature des bords de l'octaèdre, comme on le voit dans divers segmens qui présentent alors une neuvième variété de cet octaèdre (*Pl. III, fig. 14*). Souvent l'octaèdre, au lieu d'être tronqué parallèlement à

deux de ses faces, est tronqué parallèlement à la base de ses pyramides. Ces moitiés d'octaèdre se présentent donc sous la forme de pyramides quadrangulaires entières ou tronquées, soit dans leurs angles solides, soit dans leurs bords, soit dans les uns & les autres en même temps. Quelquefois la pyramide supérieure est suivie d'une portion de la pyramide inférieure, tronquée parallèlement à sa base.

Il arrive aussi dans les cristallisations en grand de l'alun (192), que les octaèdres se confondent & s'implantent les uns dans les autres, de manière à imiter une végétation à branches quadrangulaires articulées. Comme chaque octaèdre est alors enchâssé par le sommet de ses pyramides dans l'octaèdre qui le précède & dans l'octaèdre qui le suit, la forme primitive n'est bien reconnoissable que dans celui qui termine le groupe. Enfin il arrive quelquefois que les octaèdres de l'alun ne sont, comme l'observe Bourguet (193), que des *carcasses d'octaèdres*,

(192) Il vient de s'établir à Javel, près Paris, sous la protection de Monseigneur le Comte d'Artois, une manufacture pour les acides & sels minéraux, où l'on fabrique en grand les acides vitriolique, nitreux, marin, les vitriols & l'alun. On voit dans le laboratoire de M. Sage des groupes de cristaux d'alun, de vitriol martial & de vitriol bleu, sortis de cette manufacture, qui sont de la plus grande beauté.

(193) *Lettres philosophiques sur la formation des sels & des cristaux*, p. 55. *Aluminis solutio vaporando in arctum coacta*,

c'eſt-à-dire que ces criſtaux ne ſont bien terminés que par leurs arêtes ou bords, tandis que le milieu des faces reſte vide. Ce ſont, ainſi que l'obſerve le docteur Démeſte (194), des eſpèces de cadres triangulaires, poſés en retraite les uns ſur les autres, & d'autant plus petits qu'ils approchent davantage du centre du criſtal, d'où réſulte une double pyramide à huit cavités triangulaires & lamelleuſes. Les angles ſolides de ces carcaſſes d'octaèdres ſont quelquefois tronqués & vides dans leur centre, de même que les grandes faces.

Telles ſont les principales variétés des criſtaux d'alun, qui, comme on voit, dérivent toutes de l'octaèdre régulier (195). Tous ces criſtaux ſont un

---

octaedra quidem plerumque gignit ſolida, interdum tamen ſimul pyramides cavas porrigit, ſæpiuſque juncturas indicant lineæ conſpicuæ in completis. Bergm. de form. cryſtall. p. 12.

(194) Voyez ſes *Lettres*, vol. I, p. 222. Cet Auteur, qui nous a apporté de ces criſtaux des aluminières de *la Tolfa*, près de *Civita Vecchia*, dit avoir vu dans le même lieu de l'alun criſtalliſé en *priſmes quadrangulaires terminés par des pyramides auſſi quadrangulaires*, c'eſt-à-dire que l'octaèdre, au lieu d'avoir ſes deux pyramides jointes baſe à baſe, les avoit ſéparées par un priſme intermédiaire plus ou moins long (*Pl. III*, *fig.* 23). Il ajoute qu'ainſi que les précédens, pluſieurs de ces criſtaux ne ſont, pour ainſi dire, qu'ébauchés, & qu'ils paroiſſent plutôt formés par des bords raſſemblés, que par des facettes planes. Quant aux criſtaux d'alun cubiques & en parallélipipèdes rectangles de la *Solfatare* près de Naples, c'eſt un alun ſaturé de ſa baſe, ainſi que je l'ai remarqué plus haut.

(195) Il eſt aiſé de démontrer que les divers hexagones, rec-

produit de l'art ; car l'alun se trouve rarement dans la Nature à l'état de sel (196) ; mais on le tire par

tangles, trapèzes, &c. que présentent les cristaux d'alun, proviennent des différentes sections de l'octaèdre régulier, formé par des triangles équilatéraux dont, par conséquent, tous les angles sont de 60°. En effet, si l'on retranche du grand triangle ABC (*Pl. VIII, fig.* 1) les petits triangles semblables ADE, BFG, CHI, il reste un hexagone EDFGIH, dont les côtés sont alternativement grands & petits, comme il s'en trouve dans les variétés 3, 4, 5; 7 & 8. Si la section des angles se fait en KL, MN, OP, il en résulte un hexagone régulier KLOPNM, comme on en voit dans les variétés 3, 6, 8. D'un autre côté, si du grand triangle ABC l'on ôte le petit triangle semblable BFG, ou BMN, ou BKP, il reste le trapèze AFGC, ou AMNC, ou AKPC, & l'on observe de semblables trapèzes dans les variétés 1, 2, 6, 7, 8. Il est donc évident que toutes ces variétés, quelque différentes qu'elles paroissent de l'octaèdre au premier coup d'œil, en sont des modifications très-légères, que nous devons, soit au mécanisme caché de la cristallisation, soit aux causes locales & perturbatrices qui ont agi sur les cristaux durant tout le tems de leur formation. Tous les Chimistes savent qu'un des moyens les plus sûrs pour obtenir des cristaux complets & réguliers, c'est de les isoler au moyen d'un ou de plusieurs fils suspendus dans la dissolution, afin qu'ils ne soient point déformés par leur adhérence, soit aux parois du vase, soit aux autres cristaux qui s'y précipitent.

(196) Wallerius parle d'un alun vierge cristallisé (*Minér.* p. 179); mais il avertit en même temps qu'il est très-rare. M. Ferber (dans ses *Lettres sur l'Italie*) dit qu'on voit quelquefois de l'*alun vierge* à la surface des terres & pierres argileuses qu'on expose aux vapeurs sulfureuses de la Solfatare (*Lett. XI*, p. 260 de la traduction françoise). Ces aluns vierges, qu'on dit être en aiguilles plus ou moins déliées, ne sont peut-être, ainsi que le prétendu *alun de plume*, que des vitriols de mars ou de zinc en efflorescence.

diverses

diverses opérations de plusieurs matières terreuses, pierreuses ou pyriteuses, qui contiennent de l'acide vitriolique, & la terre propre à former ce sel. Les cristaux d'alun, vus au microscope au moment où ils commencent à se former, ne nous apprennent rien de plus que ce que nous venons de voir dans les cristaux plus avancés. Ce sont toujours des lames hexagones (197), divers segmens de l'octaèdre, & sur-tout des pyramides quadrangulaires entières ou tronquées (198). Ce sont ces pyramides que Guilielmini regardoit comme les particules élémentaires de l'alun (199).

7°. Si l'on combine l'acide vitriolique avec la terre absorbante qui sert de base à la *terre calcaire*, aux *substances osseuses*, &c. il en résulte un sel neutre très-peu soluble dans l'eau, & doué de très-peu de saveur, qui porte le nom de *sélénite*. Ce sel, dans la composition duquel il entre une grande

(197) Voyez Cappeller, *Prodr. cryſtall.* tab. I, n° 3; & Ledermullers, *Amus. microsc.* part. II, pl. 57 & 58.

(198) Cappeller, *ibid.* tab. I, n° 4. *Cryſtalli parvi in pyramidem acuati quorum basis hexagonam ex alumine.* Leeuwenh. *Arc. nat.* p. 123; Cappeller, *Prodr. cryſt.* p. 25, tab. III, fig. 23. Cette dernière figure semble plutôt appartenir au tartre vitriolé qu'à l'alun.

(199) *Aluminis cryſtalli figuram referunt, ut plurimum, octaëdricam; hinc Gulielminus ejus elementares particulas semi-octaëdricas esse contendit, seu pyramides bases quadratas habentes, quarum bases si uniantur octaedrum efformant.* Lancis. not. ad Mercati *Metalloth. Vatic.* p. 56.

quantité de terre abforbante, fe trouve dans la Nature en maffes confidérables, puifque les carrières de *gypfe* ou *pierre à plâtre* ne font autre chofe que d'immenfes dépôts de *félénite criftallifée* pure, ou mélangée de terre calcaire, d'argile, de marne, &c. Mais autant les criftaux de *félénite naturelle* (qui feront décrits dans la feconde partie de cet ouvrage) font grands & bien diftincts, autant ceux de la *félénite artificielle* font petits & difficiles à déterminer. En effet, à peine ce fel eft-il formé, qu'il fe précipite fous la forme d'une poudre blanche, ou d'aiguilles prifmatiques rhomboïdales, extrêmement fines & déliées. C'eft ainfi que le *fpath calcaire* & le *fpath pefant, artificiels ou régénérés*, font en criftaux fi petits, qu'on en diftingue à peine la forme, tandis que la Nature nous offre ces même fels en grands & beaux criftaux tranfparens, & fouvent même très-volumineux. Il y a donc un intermède qui nous eft inconnu, à l'aide duquel ces criftaux, plus abondamment diffous dans le fluide où ils ont pris naiffance, y ont pu refter auffi plus long-temps fufpendus, & acquérir par ce moyen le volume & la tranfparence qui manquent d'ordinaire à ceux qui font produits dans nos laboratoires.

La chaleur du fluide doit, fans doute, y entrer pour beaucoup; car les criftaux de *félénite artificielle ou régénérée* les mieux conformés que j'aie vus, font ceux de certains dépôts qui fe forment dans les

endroits où on leſſive les pyrites martiales & cuivreuſes, pour en extraire le vitriol. J'en ai de Sainbel, près Lyon, dont les criſtaux ne diffèrent en rien, quant à la forme, de la *ſélénite décaèdre rhomboïdale naturelle* (*Pl. V. fig.* 37); mais ces criſtaux ont rarement plus d'une ligne de largeur, ſur cinq à ſix de longueur.

Tels ſont encore les dépôts de ſélénite qui incruſtent les rigoles par où l'on fait couler la leſſive alumineuſe dans les fabriques en grand de l'alun. C'eſt ce que l'on nommoit autrefois très-improprement *alun ſcaiole* (200).

Les incruſtations que l'on remarque dans les vaſes dont on ſe ſert pour faire bouillir l'eau, & dans ceux où on laiſſe refroidir beaucoup d'eau chaude & ſéléniteuſe, ſont auſſi de même nature. Ce que j'ai vu de plus régulier en ce genre, eſt un dépôt *calcareo-ſéléniteux*, qui incruſte la chaudière où l'on fait chauffer l'eau pour la pompe à feu du jardin de S. A. Monſeigneur le duc de Chartres, à Mouceaux, près Paris. Ce ſont des criſtaux d'un blanc mat, en priſmes hexagones, courts & comprimés, terminés par des ſommets tétraèdres à plans trapézoïdaux (*Pl. V, fig.* 38 & 39). La

(200) *Alumen* ſcagliolæ, *officinæ appellant, quod lapidem ſpecularem vocamus, eò quòd aluminis inſtar pelluceat & in ſquamas ſcindatur: qua propter* ſcagliolum *vocant, quaſi ſquamoſum. Vulgò* aſini ſpeculum *nominatur.* Merc. *Metalloth. Vatic.* p. 56.

terre calcaire dont ils sont entremêlés est pulvérulente & non cristallisée. C'est à cette terre seule qu'est due l'effervescence qu'on observe lorsqu'on met de l'acide nitreux sur cette incrustation. Les petits cristaux de sélénite qui s'y rencontrent sont, comme toute autre sélénite, parfaitement insolubles dans l'acide nitreux.

Enfin il se trouve aussi des incrustations séléniteuses en très-petits cristaux alongés & rhomboïdaux sur les branches des fagots qu'on emploie, dans les bâtimens de graduation, à l'évaporation des eaux chargées de sel marin, qui sont rarement dépourvues de sélénite.

8°. L'acide vitriolique concentré, versé dans de l'eau qui tient en dissolution de la *terre pesante*, c'est-à-dire l'espèce de terre calcaire particulière qui sert de base au *spath pesant* ou *séléniteux*, y occasionne sur le champ un précipité de *spath pesant régénéré* (201). Ce sel, que la Nature nous présente en cristaux si beaux, si variés, quelquefois même si volumineux (voyez la seconde partie), est à peine soluble dans l'eau, parce qu'il ne retient point ou que très-peu de ce fluide dans la formation de ses cristaux : aussi n'a-t-on pu réussir, jusqu'à présent, à le faire cristalliser, faute de bien connoître l'intermède à l'aide duquel la Nature y parvient. Il est donc, à cet égard,

(201) Bergman, *Opuscules chimiques*, vol. I, p. 108, 139, &c.

dans le cas du *ſpath calcaire régénéré*, dont la terre abandonne l'eau qui la tenoit diſſoute, au moment où l'acide méphitique s'introduit dans l'eau de chaux en quantité ſuffiſante pour en dégager l'acide igné.

9°. L'acide vitriolique n'a point d'action ſur l'*or*, dont le véritable diſſolvant eſt l'eau régale.

10°. L'*argent* en maſſe eſt difficilement attaqué par l'acide vitriolique, qui ne diſſout directement & très-lentement ce métal qu'à l'aide de la chaleur; mais ſi l'on verſe de cet acide dans une diſſolution de nitre lunaire, on obtient un *vitriol de lune ou d'argent*, qui ſe précipite ſur le champ ſous la forme d'une poudre blanche, parce que ce ſel exige une grande quantité d'eau pour ſa diſſolution. On peut encore obtenir un *vitriol de lune* en diſtillant avec l'acide vitriolique la combinaiſon d'argent & d'acide marin qui porte le nom de *lune cornée :* l'acide marin ſe dégage, & le *vitriol lunaire* reſte au fond de la cornue, ſous la forme d'une maſſe blanche demi-tranſparente, qui, expoſée à l'air, en attire l'humidité, & y devient violette ou d'un lilas noirâtre. Ce vitriol de lune eſt ſoluble dans l'eau, mais on ignore ſa criſtalliſation ; M. de Fourcroy dit ſeulement qu'on l'obtient en *très-petites aiguilles* lorſqu'on fait évaporer ſa diſſolution.

11°. Ce n'eſt auſſi qu'à l'aide d'un certain degré de chaleur que l'acide vitriolique concentré peut

diſſoudre le *cuivre*. Le ſel neutre qui en réſulte donne des criſtaux d'un très-beau bleu, mais qui deviennent verdâtres en perdant l'eau de leur criſtalliſation. Ce *vitriol de cuivre*, qui porte auſſi les noms de *vitriol bleu*, de *vitriol de Chypre* ou de *couperoſe bleue*, ſe trouve rarement pur & criſtalliſé dans la Nature : il eſt plus ordinaire de le rencontrer en *ſtalactites*, en *fibres capillaires irrégulières* (202), dans les mines où il y a des pyrites cuivreuſes qui ſe décompoſent; mais comme ces pyrites ſont en même temps ferrugineuſes, & que la terre du zinc s'y rencontre auſſi, elles produiſent, par leur décompoſition, des *vitriols mixtes*, c'eſt-à-dire plus ou moins mélangés de fer & de zinc, tels que les vitriols de *Salzburg*, de *Goſlar* & de *Fahlun*.

Figure des criſtaux de vitriol bleu.

La forme la plus ſimple de ces criſtaux eſt un parallélipipède rhomboïdal aſſez comprimé, terminé par ſix plans rhomboïdaux, mais ſi différens entre eux, qu'on peut le conſidérer comme un priſme tétraèdre rhomboïdal, formé par quatre rhombes dont les deux alternes, parallèlement op-

(202) *Vitriolum cupri ſtalactitium, ligno adnatum* ex Herrngrund. Hung. inf. Litoph. Born. I, p. 50. *Idem amorphum, inſidet ſaxo è quarzo & mica compoſito.* Ibid. *Vitriolum cupri ſtalactiticum.* Idem *germinans.* Wall. *Min.* 1778, vol. II, p. 21.

posés, sont de 56°-124°, tandis que les deux autres, également opposés, sont de 89°-91°. Il ne s'en faut, comme l'on voit, que d'un seul degré que ces derniers ne soient des parallélogrammes rectangles. Ce prisme rhomboïdal est terminé obliquement à chaque extrémité par une face rhombéale qui a ceci de particulier, que deux de ses angles sont de 64°-116°, tandis que les deux autres sont de 60°-120° (*Pl. IV, fig. 70*); ce qui est contre l'ordinaire des autres rhombes, qui ont toujours leurs deux angles aigus pareils entre eux, de même que leurs deux angles obtus. Il est assez rare de trouver ces cristaux sans troncatures, soit dans leurs bords, soit dans leurs angles solides. Cependant M. le baron de Born nous apprend qu'à Herrngrund, près de Neusolh en Hongrie, ainsi qu'à Cremnitz & à Goslar, la lessive du vitriol bleu donne des cristaux parfaitement rhomboïdaux qui n'ont point leurs angles émoussés (203).

Variété 1. L'un des bords obtus du parallélipipède rhomboïdal est tronqué plus ou moins profondément suivant sa longueur, ce qui ajoute un nouveau plan rhomboïdal à la figure précédente,

(203) *Acidum vitrioli cupro saturatum*, vitriolum Veneris *nativum crystallisatum cæruleum, crystallis hexaedris compressis planis, ex Herrngrund Hung. inf.* Litoph. Born. p. 50. — *Crystallis rhombeis.* Ibid. *Crystallus Goslariensis vitrioli, figura rhombea spathi hexaedra.* Linn. *Syst. nat.* édit. XII, tom. III, p. 104.

& change en pentagones irréguliers les deux rhombes des extrémités (*Pl. IV, fig. 71*). Je possède cette variété, dans laquelle le rhomboïde produit par la troncature forme, avec le rhombe de 89°—91° du prisme, un angle de 149°.

Variété 2. Les deux bords obtus sont tronqués suivant leur longueur (204); ce qui ajoute au parallélipipède rhomboïdal deux rhomboïdes parallèles, & change les rhombes des extrémités en hexagones presque toujours irréguliers, par le plus ou le moins de profondeur des troncatures, qui sont rarement égales entre elles (*Pl. IV, fig. 72*).

Variété 3. La figure précédente, tronquée de plus suivant sa longueur dans ses bords aigus (205); ce qui forme un décaèdre à plans rhombes ou rhomboïdaux, excepté les deux extrêmes, qui font des octogones irréguliers (*Pl. IV, fig. 73*). Cette troncature longitudinale des bords aigus forme, avec le rhombe de 89°—91° du prisme, un angle de 110° (206).

(204) *Quandoque autem rhombi aut rhomboidis angulus obtusus deficit & latus aliquod strictum ejus locum occupat, ut planum rhombi in hexagonum irregulare transeat: hanc figuram præcipuè induit vitriolum cæruleum, vulgò Cyprium.* Cappell. *Prodrom. cryftall.* p. 27, tab. III, fig. 8. Le second des deux cristaux inférieurs.

(205) *Vitriolum cupri crystallo decaedra.* Scopoli, *Princip. min.* p. 73. Voyez aussi les figures de ces cristaux, données par Lang & par Baker, *Usage du microscope*, &c.

(206) On remarque quelquefois sur ces mêmes bords aigus une

Variété 4. La figure précédente, dont deux bords, alternativement opposés, sont tronqués de biais & parallèlement entre eux sur les deux faces extrêmes, d'où résulte un dodécaèdre fort irrégulier (*Pl. IV, fig. 75*). Cette troncature, très-souvent linéaire, fait avec le rhombe du sommet un angle de 130°. C'est la forme qu'affecte le plus communément le vitriol de cuivre (207). Si ces deux bords tronqués de biais & alternativement sur les faces extrêmes se rencontrent sur la variété 2 ci-dessus, on aura le décaèdre régulier représenté par Cappeller (208).

Variété 5. Le cristal de la variété 3, dont les quatre angles solides aigus sont tronqués plus ou moins profondément; ce qui change l'une & l'autre des faces extrêmes en des espèces de sommets trièdres ou tétraèdres fort obtus (*Pl. IV, fig. 76*), dont les plans varient suivant la profondeur des troncatures, quelquefois même par de nouvelles

surtroncature linéaire, qui forme, avec le rhombe de 89°-91° du prisme, un angle de 156°. Le prisme est alors décaèdre ou subdécaèdre, & les plans obliques des extrémités des décagones très-irréguliers (*Pl. IV, fig. 74*).

(207) *Vitriolum cupri cæruleum dodecaedrum.* Linn. *Syst. nat.* édit. XII, tom. III, p. 104, fig. 39. *Crystallus rhombea compressa dodecaedra.* Ibid. *Multoties loco angulorum solidorum plana alia oblonga rhomboidalia spectantur; vel ad extremitates reclinatis hedris gaudent.* Cappell. *Prodr. cryst.* p. 27, tab. III, fig. 8.

(208) *Prodr. cryst.* ibid. fig. 8. La seconde des deux supérieures.

surtroncatures (209), qu'il feroit inutile & fastidieux de vouloir déterminer (210).

12°. L'acide vitriolique diffout la limaille de *fer* avec effervefcence & chaleur. A mefure que le principe de la métalléité du fer fe dégage fous la forme d'une vapeur élaftique qu'on défigne fous le nom très-impropre d'*air inflammable*, l'acide fe combine avec la terre bafe de ce métal, & forme, par cette union, le *vitriol martial*, qu'on appelle auffi *vitriol vert* ou *couperofe verte*. Ce fel donne, par l'évaporation & le refroidiffement, de beaux criftaux tranfparens, d'un vert d'émeraude, mais qui dans un air fec perdent l'eau de leur criftallifation, & deviennent alors opaques, friables & jaunâtres. Les criftaux naturels de ce vitriol font plus com-

(209) Telle eft, par exemple, une furtroncature qu'on remarque à côté de la troncature de l'un des angles aigus de chaque fommet (*Pl. IV, fig.* 77). Cette furtroncature forme avec le plan rhombe extrême un angle de 112°, tandis que la troncature même des quatre angles aigus forme avec ce plan des angles de 115° : d'autres fois le prifme eft très-applati; les deux rhombes de 56°-124° s'alongent extrêmement aux dépens des deux rhombes de 89°-91°; ce qui change toutes les faces, même celles des fommets, en rhomboïdes, au point, quant à ces quatre dernières, de devenir prefque linéaires, mais confervant toujours leurs mêmes angles ou leur inclinaifon refpective, qui refte invariable au milieu de tous ces changemens.

(210) Prifme à neuf pans inégaux, terminé par deux fommets triédres à plans non moins inégaux. *Démefte, Lettres*, vol. II, p. 346. J'ai cette variété.

muns dans les mines (211) que ceux du vitriol de cuivre ; mais il eſt beaucoup plus ordinaire de le rencontrer en ſtalactites (212) ou en maſſes irrégulières. La plus grande partie de celui qui eſt répandu dans le commerce provient de la calcination & de la lixiviation des pyrites martiales.

Figure des criſtaux de vitriol martial.

La forme la plus ſimple de ce vitriol eſt encore un parallélipipède rhomboïdal ; mais moins comprimé que celui du vitriol de cuivre (213). Ses angles obtus ſont, ſuivant Cappeller, de 100°, & ſes angles aigus de 80°. J'ai trouvé ceux-ci de 82°, & ceux-là de 98° (*Pl. IV*, *fig. 45*). Le vitriol de

---

(211) *Vitriolum ferri cryſtalliſatum, rariſſimè naturaliter reperitur, cryſtallis cubicis.* Wall. *Miner.* 1778, page 22. Ses criſtaux ne ſont point cubiques, mais rhomboïdaux.

(212) *Vitriolum martis vireſcens ſtillatitium.* Litoph. Born. I, page 50.

(213) *Vitriolum ferri viride hexaedrum.* Linn. *Syſt. nat.* édit. XII, p. 104. *Cryſtallus cubico-rhombea.* Ibid. *Vitriolum martis cryſtallis rhomboidalibus hexaedricis.* Wall. *Min.* 1778, II, p. 22, fig. 27. *Cryſtalli calcanthi ſeu vitrioli rhomboideo-parallelipipedi, cujus anguli acuti graduum* 80, *obtuſi* 100. Cappell. *Prodr. cryſt.* p. 27, tab. III, fig. 8. *Cryſtalli vitrioli martis vitrioli vulgaris ſimiles.* Ibid. *Calcanthum teſſerarum ſpeciem reddens.* Dioſc. lib. V, cap. 4. *Dubitandum autem quin non obliquæ fuerint teſſeræ, ideoque ad rhombiformia pertineat.* Cappell. *ibid.* p. 32. On en doit dire autant du *vitriol vert natif en cubes*, dont parle M. Tozzetti (dans le 6e vol. de ſes Voyages, nouvelle édition) ; car il n'exiſte point de vitriol en cubes parfaits.

mars eſt plus ordinairement tronqué dans ſes huit angles ſolides que dans ſes bords, en quoi il diffère encore du vitriol de cuivre, dont les bords ſont beaucoup plus fréquemment tronqués que les angles ſolides. Cette troncature des angles ſolides dans le vitriol vert, ſemble indiquer dans ce ſel une tendance à affecter la forme octaèdre rhomboïdale & ſes variétés.

Variété 1. Souvent le parallélipipède rhomboïdal, au lieu d'être terminé par ſix rhombes égaux, s'alonge ou devient priſmatique (214) : alors il n'y a plus que deux faces oppoſées qui ſoient rhombéales; les quatre autres ſont rhomboïdales (*Pl. IV, fig.* 4 & 80).

Variété 2. Le parallélipipède rhomboïdal court ou alongé, dont les huit angles ſolides ſont plus ou moins tronqués; ce qui ajoute aux figures précédentes huit petits plans triangulaires, & change en octogones irréguliers les faces rhomboïdales (*Pl. IV, fig.* 53). Des huit plans triangulaires produits par ces troncatures, les ſix intermédiaires ſont iſocèles; mais les deux extrêmes (qui remplacent les angles ſolides aigus du parallélipipède rhomboïdal) ſont équilatéraux (215).

Variété 3. Le parallélipipède rhomboïdal, dont

(214) Voyez Cappeller, *Prodr. cryſt*, tab. III, fig. 8. La première des deux figures ſupérieures.

(215) *Ibid.* fig. 8. La première des deux figures inférieures.

tous les bords & les huit angles solides sont tronqués; ce qui change en hexagones irréguliers les triangles de la figure précédente, en y ajoutant douze rhomboïdes linéaires ou fort étroits (*Pl. IV, fig. 54*).

Variété 4. Les troncatures des six angles solides intermédiaires s'accroissent aux dépens des faces mêmes du parallélipipède rhomboïdal, tandis que les deux angles solides extrêmes, formés par la rencontre de trois des angles aigus des plans rhombes de ce parallélipipède, restent entiers ou sans troncature. Delà résulte un dodécaèdre à plans pentagones irréguliers, engagés de manière à produire deux espèces de pyramides hexaèdres, dont trois plans, alternativement opposés sur chaque pyramide, ne parviennent pas jusqu'au sommet, qui reste ainsi triangulaire (*Pl. IV, fig. 55*).

Variété 5. Le parallélipipède rhomboïdal tronqué dans ses huit angles solides comme dans la variété 2, avec cette différence que les six triangles isocèles, produits par la troncature des angles solides intermédiaires, ont pris plus d'accroissement que les deux triangles équilatéraux résultans de la troncature des angles solides aigus du parallélipipède; ce qui change en hexagones irréguliers les six octogones de la variété 2 (*Pl. IV, fig. 56*). Cette variété du vitriol martial doit avoir lieu toutes les fois que la troncature des angles solides intermédiaires est assez profonde pour emporter deux

des côtés des faces rhomboïdales, au point que les triangles isocèles, séparés par ces côtés dans la variété 2, se touchent ici par les angles de leur base (216).

Si la troncature des angles solides aigus du parallélipipède rhomboïdal étoit assez profonde pour que les triangles équilatéraux qui en résultent fussent en contact par leurs angles avec les triangles isocèles intermédiaires, les deux autres côtés des faces rhomboïdales disparoîtroient aussi, & le cristal offriroit alors six triangles isocèles, six rectangles & deux triangles équilatéraux. Ces triangles équilatéraux forment, avec les faces contiguës du parallélipipède, un angle de 118°, & avec les triangles isocèles produits par la troncature des

(216) On doit regarder comme un segment incomplet de cette variété, le cristal de vitriol martial que possède M. Sage, & que j'ai décrit page 65, var. 1, pl. 2, fig. 16 de mon *Essai de Cristallographie*. En effet, ce cristal offre d'une part une espèce de pyramide formée par trois hexagones irréguliers, se touchant par trois de leurs côtés vers le sommet tronqué de la pyramide, & séparés vers sa base, où ils sont alternes avec trois triangles isocèles. La partie opposée, par laquelle le cristal étoit adhérent, n'a pu recevoir tout son accroissement; elle ne présente donc qu'un segment peu épais de la pyramide inférieure, dont il ne reste que trois rectangles alternes avec trois trapèzes. La face hexagone inférieure de ce segment est même un peu concave, ainsi qu'on l'observe dans les variétés 6, 7 & 8 des cristaux d'alun (ci-dessus, p. 316); ce qui prouve que ce cristal étoit posé verticalement dans la capsule, sur l'un de ses deux angles solides aigus.

autres angles ſolides, un angle de 106°, tandis que ces mêmes triangles iſocèles font, avec la face du parallélipipède qui répond à leur petit côté, un angle de 136°.

Variété 6. Le criſtal de la variété 4, dans lequel les deux angles ſolides aigus du parallélipipède rhomboïdal font auſſi tronqués fort avant, ce qui change en hexagones irréguliers les pentagones produits par la troncature des angles ſolides intermédiaires, & en rectangles les faces pentagones du parallélipipède, dont les deux angles ſolides aigus font alors remplacés par des hexagones à côtés alternativement grands & petits (*Pl. IV, fig. 57*).

Variété 7. Le parallélipipède rhomboïdal de la figure primitive (*Pl. IV, fig. 45*), tronqué profondément dans ſes bords, à l'exception de ceux qui concourent à former les deux angles ſolides aigus; ce qui n'empêche pas que ces deux angles ſolides aigus ne ſoient auſſi tronqués, de même que les ſix autres intermédiaires (*Pl. IV, fig. 58*). Le criſtal eſt alors terminé par vingt facettes fort inégales entre elles, qui font ſix heptagones irréguliers, ſix rhombes, ſix rhomboïdes & deux triangles équilatéraux.

Variété 8. Le criſtal de la variété 6, dans lequel les ſix bords intermédiaires du parallélipipède rhomboïdal font auſſi tronqués fort avant, ce qui change en pentagones irréguliers les hexagones de la va-

riété 6, ses rectangles en pentagones, & ajoute à cette variété six rhomboïdes intermédiaires (*Pl. IV*, *fig. 59*). On retrouve dans cette variété les douze pentagones de la variété 4, mais dans une position inverse de celle qu'ils présentent dans cette même variété.

Telles sont les principales variétés que présentent les cristaux du vitriol martial. Il seroit très-aisé d'en augmenter le nombre, si l'on vouloit avoir égard à l'inégale profondeur des troncatures sur les différens côtés d'un même cristal, & même aux surtroncatures qui souvent s'y rencontrent : mais il suffit d'observer ici que quelque variées que puissent être la figure & les dimensions relatives des faces de ces cristaux, on peut toujours, à l'aide du *goniomètre* (217), distinguer les plans qui appartiennent aux troncatures, de ceux des faces mêmes du parallélipipède, puisque leur inclinaison respective est constante & invariable.

13°. L'acide vitriolique, aidé d'un certain degré de chaleur, dissout très-bien l'*étain ;* mais cette dissolution ne fournit, par l'évaporation, qu'un *vitriol d'étain* très-déliquescent, dont la forme cristalline est inconnue.

14°. L'acide vitriolique bouillant dissout une certaine quantité de *plomb*. La masse saline qui en

(217) Voyez la description de cet instrument, dans l'explication de la figure 50 de la planche VIII.

résulte,

résulte étant étendue dans l'eau, se précipite pour la plus grande partie sous la forme d'une terre blanche très-fine, qui n'est que du plomb corrodé par l'acide. L'autre portion reste dissoute; & on peut, par l'évaporation, l'obtenir sous forme concrète. C'est un *vitriol de plomb ou de saturne* très-déliquescent. L'acide vitriolique versé sur la dissolution, soit de nitre de plomb, soit de sel de saturne, s'unit encore à la terre de ce métal, avec laquelle il se précipite sous la forme d'une poudre blanche, qui n'est aussi qu'un *vitriol de plomb*. Ce sel est soluble dans l'eau, & donne, par l'évaporation, des cristaux qui, suivant le docteur Démeste, sont *en parallélipipèdes obliquangles & alongés*.

15°. L'acide vitriolique n'attaque point le *mercure* à froid; mais quand cet acide est bouillant & concentré, la dissolution s'opère, & se convertit, par le refroidissement, en une masse saline concrète, qui, lorsqu'elle est étendue d'eau, s'y dissout en partie, tandis que le reste se précipite sous la forme d'une poudre blanche si l'on s'est servi d'eau froide, mais jaune si l'on s'est servi d'eau bouillante. Le précipité blanc est le *vitriol de mercure avec excès d'acide* qui n'a point été dissous; mais le précipité jaune, qui porte aussi le nom de *turbith minéral*, est le *vitriol de mercure parfaitement neutre*; ainsi que la portion qui reste dissoute dans l'eau, & qu'on peut de même obtenir sous

forme concrète par l'évaporation. Ce *vitriol de mercure avec excès d'acide* criſtalliſe en octaèdres priſmatiques ou cunéiformes, dont les deux pyramides ſont rarement entières (*Pl. III*, *fig.* 43), mais preſque toujours tronquées plus ou moins près de leur baſe, & de plus ſéparées par un priſme court intermédiaire (*Pl. III*, *fig.* 45 & 46). Je dois ces criſtaux à M. Darcet.

L'acide vitriolique, de même que la ſolution d'un ſel vitriolique à baſe terreuſe, tel que le ſel d'Epſom ou la ſélénite, décompoſent le nitre mercuriel, avec la baſe duquel l'acide vitriolique ſe combine & ſe précipite ſous forme de *turbith minéral.* Ce ſel devient blanc ſi on le prive de ſon eau de criſtalliſation : il eſt alors avec excès d'acide comme celui qu'on obtient en combinant directement l'acide vitriolique avec le mercure par la diſtillation. On peut, par des lotions répétées de ce ſel dans l'eau bouillante, en dégager l'acide ſurabondant (218), & le ramener à l'état de *turbith minéral.*

(218) M. Bayen obſerve (*Journal de Phyſique, décembre* 1775) que dans le *vitriol mercuriel*, de même que dans le ſublimé corroſif, l'acide reſpectif ſurabonde, & que le *turbith minéral* eſt au *vitriol mercuriel* ce que le mercure doux eſt au ſublimé corroſif. Il y a une différence très-remarquable entre ces deux combinaiſons mercurielles avec excès d'acide ; c'eſt que dans le *ſublimé corroſif* le mercure eſt plus volatil qu'il ne l'eſt dans ſon état métallique ; tandis que dans le *vitriol de mercure* il eſt, au contraire, plus fixe que dans ſon état de mercure coulant.

16°. L'acide vitriolique concentré n'attaque pas ſenſiblement le *régule d'antimoine*, tant que l'acide reſte froid; mais ſi on le fait bouillir, il ronge ce demi-métal, & le réduit en une maſſe blanche qui eſt en partie ſoluble dans l'eau. Si l'on filtre cette diſſolution, on en ſépare la partie ſaline, qui, ſuivant M. Bucquet (219), fournit, par l'évaporation, un *vitriol d'antimoine* très-déliqueſcent.

17°. L'acide vitriolique qu'on fait bouillir ſur du *régule de biſmuth*, l'attaque, le corrode & le réduit en une maſſe blanche de laquelle on ſépare, par le lavage, un *vitriol de biſmuth*, qu'on peut obtenir ſous forme concrète, en évaporant l'eau qui le tient en diſſolution. Ce vitriol ne prend point de forme régulière, & il attire puiſſamment l'humidité de l'air (220). Si l'on verſe de l'acide vitriolique dans la diſſolution de biſmuth par l'acide nitreux, le précipité preſque inſoluble qui ſe forme alors, eſt encore un vitriol de biſmuth, mais avec excès de baſe.

18°. Le *zinc* a plus d'affinité avec l'acide vitriolique que toute autre ſubſtance métallique, puiſqu'on peut décompoſer les vitriols martial & cuivreux par le moyen de ce demi-métal: auſſi l'acide vitriolique diſſout-il le zinc avec la plus grande fa-

(219) Introduction à l'étude du règne minéral, vol. II, p. 121.
(220) Bucquet, *ibid.* p. 105.

cilité; il suffit, pour cela, de verser un peu d'huile de vitriol dans un matras qui contient de la limaille de zinc, & d'étendre le tout avec de l'eau. Le principe de la métalléité du zinc se dégage aussitôt sous la forme de vapeurs inflammables, analogues à celles que le même acide dégage de la limaille d'acier. Lorsque la solution est faite & la liqueur filtrée, on obtient, par l'évaporation, un sel en beaux cristaux blancs & transparens, d'une saveur styptique. C'est le *vitriol de zinc*, qu'on nomme aussi *vitriol blanc*. Il s'effleurit comme les autres vitriols, à mesure qu'il perd l'eau de sa cristallisation. M. Macquer observe, d'après Juncker, que malgré la grande affinité du zinc avec l'acide vitriolique, le vitriol de zinc se décompose & laisse échapper son acide à un moindre degré de feu que le vitriol martial.

Le vitriol de zinc se trouve dans le commerce sous les noms de *vitriol de Goslar* ou de *couperose blanche*, en masses considérables, que l'on tire, par des travaux en grand, des galènes ou mines de plomb sulfureuses mêlées de blende & de pyrite, qu'on exploite au Hartz, & principalement à Ramelsberg. Ce vitriol du commerce est presque toujours mêlé de fer & de plomb. Pour le purifier, on le dissout dans l'eau, & on met dans sa dissolution des lames de zinc pour en précipiter les autres métaux qui peuvent s'y trouver unis à l'acide vitrio-

lique. La liqueur filtrée & évaporée fournit les cristaux blancs, rhomboïdaux & très-réguliers, qu'on nomme en Pharmacie *gilla vitrioli.* C'est un vitriol de zinc, qu'on soupçonne de contenir encore un peu de plomb.

Figure des cristaux de vitriol de zinc.

La forme ordinaire de ces cristaux est un prisme quadrangulaire terminé par deux pyramides aussi quadrangulaires, dont les plans répondent à ceux du prisme; mais ce prisme, ainsi que les pyramides qui le terminent, ne sont point rectangulaires & comprimés, comme je l'avois avancé d'après Linné(221) pag. 66 de mon *Essai de Cristallographie :* ils sont au contraire obliquangles ou rhomboïdaux, ainsi que je l'ai reconnu depuis dans mes additions, *ibid.* page 386, d'après des cristaux très-réguliers de ce sel, qui m'ont été donnés par M. Bucquet. Cette forme est à peu près celle de la topaze du Brésil, & dérive de l'octaèdre rhomboïdal, dont les deux pyramides sont séparées par un prisme intermédiaire plus ou moins long (*Pl. V, fig.* 20).

Variété 1. Prisme tétraèdre rhomboïdal tronqué net à ses deux extrémités (222), ou privé des deux

(221) *Vitriolum zinci album dodecaedrum prismaticum* Linn. *Syst. nat.* édit. XII, p. 104, fig. 9.

(222) C'est, sans doute, à cette variété qu'il faut rapporter le

pyramides quadrangulaires qui d'ordinaire le terminent (*Pl. VII*, *fig. 4*). Ce prifme eft quelquefois tronqué de biais, & rentre alors dans le parallélipipède rhomboïdal (*Pl. IV*, *fig. 80*).

Variété 2. La variété précédente tronquée dans un de fes bords longitudinaux ; d'où réfulte un prifme pentaèdre à côtés inégaux. C'eft la variété de forme obfervée par M. Scopoli dans le vitriol capillaire d'Idria.

Variété 3. Prifme tétraèdre rhomboïdal terminé par des fommets dièdres à plans triangulaires (*Pl. VII*, *fig. 10*).

Variété 4. Prifme tétraèdre rhomboïdal, terminé par une pyramide hexaèdre quelquefois tronquée au fommet (*Pl. V*, *fig. 24*).

Le vitriol de zinc fe trouve rarement natif fous les formes criftallines que je viens de décrire : il fe rencontre plus communément en filets très-blancs & très-déliés (223), qu'on a quelquefois défignés

---

vitriolum album cryftallifatum cubicum *nativum*, *cryftallis pellucidis ex Herrngrund Hung. inf.* Litoph. Born. I, p. 51 ; car aucun vitriol ne prend la forme vraiment cubique.

(223) An *vitriolum nativum plumofum* Agricol. de nat. foffil.? *Vitriolum plumofum album è fibris opacis tenuiffimis*, *brevioribus aggregatis*, *in argillâ fiffili induratâ ad Hromiz Bohem.* Litoph. Born. I, p. 50. *Vitriolum plumofum niveum ex Annæ fodinâ Cremnizii.* Ibid. —*capillare album è Rammelsberg Herciniæ.* Ibid. II, p. 102. Henckel parle (dans fa *Pyritologie*, trad. franç. p. 394) d'un fel blanc en criftaux longs & déliés, de Neufohl en Hon-

ſous le nom impropre *d'alun de plume*, de même que le vitriol martial capillaire d'Ertzengel dans le duché de Deux-Ponts. Le vitriol de zinc ſe trouve auſſi très-ſouvent à Goſlar, ſous la forme de ſtalactites. M. de Born obſerve que dans les mines d'Idria en Carinthie (224), à Herrngrund près de Neuſohl, à Cremnitz, & dans la galerie de Pacherſtolln à Schemnitz, il s'attache en grande quantité aux parois des galeries; qu'à Schemnitz on voit, dans quelques vieux travaux, une quantité prodigieuſe de ce vitriol blanc en ſtalactites, ſuſpendu au faîte des voûtes ſouterraines, & que ſon

grie, qui lui fut envoyé ſous le nom de *vitriol blanc*, & que l'on nommoit *ſtrep* dans le pays. C'étoit un vitriol de zinc.

(224) M. de Born place parmi les vitriols de zinc une eſpéce de vitriol mixte en filets capillaires, d'Idria en Carinthie, dont M. Scopoli a cru devoir faire un genre particulier, ſous le nom d'*halotrichum*. Ses principes conſtituans ſont, ſuivant ce dernier, l'acide vitriolique, la terre qui ſert de baſe à l'alun, & une petite portion de terres martiale & calcaire. » Il n'eſt donc » pas ſemblable, ajoute-t-il, au ſel de Sedlitz ni au ſel de Glau» ber, comme quelques-uns l'ont avancé. Linné le rapporte au » vitriol de zinc, quoiqu'il ne contienne pas un atôme de ce » demi-métal, & qu'on n'ait pas encore rencontré le moindre » veſtige de zinc dans les mines d'Idria & les montagnes voi» ſines où ce ſel capillaire ſe rencontre. Il criſtalliſe *en priſmes » preſque pentagones, tronqués obliquement aux deux bouts*. Ce» lui qu'on trouve dans les mines d'Idria, en filamens qui ont » juſqu'à trois pouces de longueur, a pour baſe une pierre argi» leuſe. « Scopoli, *Princip. miner.* p. 81. Voyez auſſi la Diſſertation du même Auteur, qui a pour titre: *Tentamen de vitriolo Idrienſi.*

tissu intérieur est absolument semblable au vitriol capillaire dont nous venons de parler (225).

19°. Deux parties d'acide vitriolique bouillant dissolvent une partie d'*arsenic ;* mais, en refroidissant, le tout forme une masse concrète tellement fixe au feu, qu'elle se fond & se vitrifie plutôt que de se volatiliser (226). Si l'on distille de la chaux d'arsenic avec trois parties d'acide vitriolique, une portion de l'arsenic se sublime, tandis que l'autre se combine avec l'acide, & reste au fond de la cornue sous la forme d'une masse blanche & transparente, qui est un *vitriol d'arsenic.* Ce sel est déliquescent ; &, de même que celui qu'on obtient par la dissolution directe du régule d'arsenic, il ne se volatilise pas au plus grand feu, mais il s'y fond & se change en une masse vitreuse non déliquescente (227). Le vitriol arsenical est quelquefois coloré en bleu par une légère portion de cobalt,

---

(225) *Vitriolum album stalactitium fistulosum è fodinâ Annæ Cremnizii.* Litoph. Born. I, p. 50. —*flavescens amorphum pellucidum & stalactitium ad Goslar Hung. & ad Packerstolln Schemnizii.* Ibid. p. 51. Quant aux vitriols couleur de rose, & bleu veiné de couleur de rose, qu'on trouve à Herrngrund, ce sont des vitriols mixtes de zinc & de cuivre.

(226) On a vu plus haut (p. 338, note 218) que l'acide vitriolique produisoit la même fixité dans le mercure auquel il étoit uni.

(227) M. Sage observe que cette masse vitreuse se divise quelquefois en pyramides hexagones fort alongées ; mais on ne doit pas prendre ces fragmens pour de véritables cristaux.

par la raiſon que la plus grande partie de l'arſenic du commerce provient de la torréfaction des mines de ce demi-métal. M. Sage a remarqué qu'en laiſſant à l'air libre ce vitriol, de tranſparent & bleu qu'il étoit, il devenoit opaque & lilas (228).

20°. On réuſſit auſſi, par la diſtillation, à combiner l'acide vitriolique avec le *cobalt*. De cette combinaiſon réſulte un *vitriol cobaltique* couleur de roſe, qui ne verdit point au feu, mais qui, lorſqu'il reſte expoſé long-temps à l'air libre, prend une couleur verdâtre mêlée de lilas. Ce vitriol, diſſous dans l'eau diſtillée, fournit, par l'évaporation de beaux criſtaux rougeâtres & demi-tranſparens, qui effleuriſſent à l'air, y deviennent opaques & lilas pâle. La forme de ces criſtaux eſt, ſuivant M. Sage (229), un priſme rhomboïdal, terminé par des ſommets dièdres à plans rhombes. Dans ceux que j'ai vus, ce priſme rhomboïdal, dont les angles obtus ſont de 98°, & les aigus de 82°, eſt terminé par des ſommets dièdres à plans triangulaires, ou dont l'un des plans eſt triangu-

---

(228) Elémens de Minéralogie docimaſtique, vol. II, p. 66.

(229) *Ibid.* p. 84. M. Baumé dit qu'on obtient de la diſſolution vitriolique de cobalt ſuffiſamment évaporée, & par le refroidiſſement, deux ſortes de criſtaux, les uns *blancs, petits & cubiques*, qu'il croit appartenir à quelque matière étrangère au cobalt; les autres *verdâtres, carrés*, de ſix lignes de long, & larges de quatre, qu'il regarde comme le *vitriol de cobalt*.

laire & l'autre pentagone (*Pl. VII*, *fig.* 34). Ces plans sont inclinés sur les bords aigus du prisme, avec lesquels deux faces opposées de chaque pyramide forment un angle obtus de 138°, tandis que deux autres faces également opposées, ne forment avec les mêmes arêtes du prisme qu'un angle de 116°. Ces triangles, différemment inclinés sur le même prisme, donnent, par leur rencontre au sommet, un angle de 106°.

M. Sage observe (230) que l'acide vitriolique se trouve quelquefois combiné par la Nature avec le cobalt. Ce vitriol natif se rencontre à la superficie des mines de cobalt sulfureuses, sous la forme de mamelons ou d'une efflorescence verdâtre, souvent mêlée de rouge grisâtre. Cette efflorescence est presque toujours un vitriol mixte, qui devient très-friable à l'air.

Quant au régule mixte de *nickel*, M. Bergman observe que l'acide vitriolique le dissout à l'aide de la chaleur, & forme avec sa chaux un sel vert *décaèdre, semblable à des cristaux d'alun applatis & tronqués aux deux extrémités opposées* (231). Si cette description est exacte, ce sel seroit le seul des vitriols métalliques qui offriroit le décaèdre rec-

(230) Elémens de Minéralogie docimastique, vol. II, p. 99.

(231) Voyez sa Dissertation sur le nickel, imprimée sous le nom de M. Arvidsson, dans le *Journal de Physique du mois d'octobre* 1776, p. 296.

tangulaire (*Pl. III*, *fig. 51*); forme qui n'eſt elle-même qu'une modification de l'octaèdre régulier. Mais on a d'autant plus de raiſon de la ſuſpecter, que, ſuivant Cronſtedt, le *vitriol de nickel* criſtalliſe en *priſmes quadrangulaires oblongs*, *qui ſont rabattus par deux ou trois de leurs côtés;* forme qu'il dit avoir auſſi quelquefois trouvée au vitriol bleu & blanc de Fahlun (232). Ce vitriol de Fahlun n'eſt encore qu'un vitriol mixte, de même que celui de nickel. Or, la forme de tous ces vitriols mixtes rentre plus ou moins dans celle des vitriols de zinc, martial & cuivreux, qui, comme on l'a vu précédemment, eſt toujours un priſme ou un parallélipipède rhomboïdal tronqué, ſoit dans ſes angles ſolides, ſoit dans ſes bords.

§. XIX.

COMBINAISONS DE L'ACIDE SULFUREUX VOLATIL AVEC DIFFÉRENTES BASES.

Quoique l'acide ſulfureux volatil ne diffère de l'acide vitriolique pur que par une portion de phlogiſtique qui ne lui eſt que foiblement unie, cette petite portion ſuffit néanmoins pour changer, ou du moins pour déguiſer conſidérablement les pro-

---

(232) Voyez le Recueil abrégé des Mémoires de l'Académie de Suède, trad. franç. tome I, p. 212.

priétés de cet acide. Les espèces de sels neutres qui peuvent résulter de sa combinaison avec différentes substances, sont totalement différens de ceux que produit l'union de l'acide vitriolique pur avec les mêmes substances : mais on n'a point encore suffisamment examiné ces différentes combinaisons ; on ne connoît guère que les deux ou trois suivantes.

1°. L'acide sulfureux volatil combiné jusqu'au point de saturation avec l'*alkali fixe végétal*, forme le *sel sulfureux de Stahl*. Ce sel, dit M. Macquer, a une saveur beaucoup plus vive & plus marquée que le tartre vitriolé ; il est aussi plus dissoluble dans l'eau, & se cristallise principalement par refroidissement. Ses cristaux sont *des espèces d'aiguilles qui se joignent par un de leurs bouts les unes aux autres*, & forment des groupes de cristaux en forme d'aigrettes ou de houppes. Tous ces caractères indiquent dans ce sel une foible union de l'acide avec sa base : on ne peut même l'obtenir sous forme cristalline par l'évaporation insensible ; car le phlogistique abandonneroit l'acide, & il ne resteroit plus dans l'évaporatoire que du *tartre vitriolé* ou du *sel de Glauber*, selon l'espèce d'alkali fixe qu'on auroit voulu combiner avec l'acide sulfureux (233).

(233) M. Bucquet m'a fait voir de prétendus cristaux de *sel sulfureux de Stahl*, semblables à notre variété 6 du tartre vitriolé, & d'autres prétendus *cristaux de sel sulfureux marin*, semblables

2°. On peut aussi, en brûlant du soufre sous un chapiteau, combiner l'acide sulfureux avec l'*alkali volatil*. Le *sel ammoniac sulfureux* qui résulte de cette combinaison se montre sur les parois du chapiteau, en cristaux blancs & transparens, mais dont la petitesse n'a pas permis de déterminer la forme. Leur saveur piquante est semblable à celle du *sel ammoniac sulfureux natif* qu'on trouve à la Solfatare, avec les petits cristaux de réalgar qui portent le nom de *rubine d'arsenic*. Le sel ammoniac sulfureux exposé à l'air sec, y effleurit; mais s'il se trouve dans un lieu humide, il y tombe en partie en déliquescence. M. Sage dit qu'on trouve du sel am-

à ceux du sel de Glauber; mais ces cristaux ayant été obtenus par l'évaporation & le refroidissement de leurs dissolutions, il n'y a pas lieu de douter que la petite portion de phlogistique qui change l'acide vitriolique en acide sulfureux, ne se soit volatilisée peu à peu, & qu'ainsi il ne soit plus resté dans la capsule qu'un vrai tartre vitriolé & un vrai sel de Glauber. Voyez son *Introduction à l'étude du règne minéral*, vol. I, p. 387 & 389. Il n'en est pas ainsi d'un sel sulfureux de Stahl, qui m'a été donné par M. Pelletier, élève de M. Darcet. Ce sel, qui est en prismes hexaèdres très-réguliers, terminés par des pyramides hexaèdres tronquées très-près de leur base (*Pl. VI, fig.* 46), a été obtenu de la manière suivante. Pour débarrasser l'acide sulfureux de l'éther vitriolique, on est obligé de le saturer par un alkali. M. Pelletier s'étant servi d'alkali fixe végétal, & ayant laissé la liqueur dans une bouteille, il y trouva, au bout d'un an, les cristaux que je viens de décrire. Ce sel paroît être un vrai sel sulfureux de Stahl; car exposé à l'air il se décompose; & même en versant dessus de l'acide vitriolique concentré, on en dégage de l'acide sulfureux très-volatil.

moniac sulfureux en efflorescence à la surface des pots de terre qui servent de récipient pour la distillation du cinabre du Palatinat (234).

3°. Suivant M. Bergman, le sel neutre que produit la combinaison de l'acide sulfureux volatil avec la *magnésie*, a une saveur particulière, qui le fait aisément distinguer du sel d'Epsom ou d'Angleterre : ses *cristaux sont aussi plus grêles ;* & l'addition de tout autre acide, même du vinaigre, en dégage à l'instant une vapeur âcre & suffocante (235).

§. XX.

COMBINAISONS DE L'ACIDE NITREUX AVEC DIFFÉRENTES BASES.

1°. Cet acide, combiné jusqu'au point de saturation avec l'*alkali fixe végétal*, forme un sel neutre très-connu sous les noms de *nitre* ou de *salpêtre*. Ce sel, comme l'observe M. Macquer, a une saveur salée un peu fraîche, suivie d'un arrière-goût qui n'est point agréable ; & comme il se dissout en beaucoup plus grande quantité dans l'eau bouillante que dans l'eau froide, il est du nombre de ceux qui cristallisent plutôt par refroidissement que par évaporation. Ainsi, pour avoir de beaux cristaux

(234) Elémens de Minéralogie docimastique, vol. I, p. 70.

(235) Dissertation sur la Magnésie, dans le tome I de ses *Opuscules chimiques*, p. 408.

de nitre, il faut faire diſſoudre ce ſel dans l'eau, & en charger cette eau, à l'aide de la chaleur, d'une plus grande quantité qu'elle n'en pourroit tenir diſſoute à froid. Cette diſſolution fournira des criſtaux qui feront d'autant plus gros, que l'opération aura été faite plus en grand, & que le refroidiſſement aura été plus lent. Ce ſel, lorſqu'il eſt pur, n'eſt point déliqueſcent, & retient bien l'eau de ſa criſtalliſation, ce qui lui donne la propriété de conſerver ſa tranſparence, & de ne point devenir farineux, même dans un air ſec.

Figure des criſtaux de nitre.

La forme la plus ſimple de ce ſel paroît être un octaèdre rectangulaire priſmatique ou cunéiforme, dont l'angle produit par la rencontre des baſes des deux pyramides quadrangulaires oblongues qui le compoſent, eſt de 120°, ce qui donne 60° pour l'angle du ſommet des mêmes pyramides (*Pl. III, fig.* 43). Il eſt rare de trouver le nitre ſous cette forme ſimple & ſans troncature : je ne l'ai obſervée que dans les plus petits criſtaux de ce ſel; lorſqu'ils deviennent plus gros, ils préſentent l'une ou l'autre des variétés ſuivantes.

Variété 1. L'octaèdre priſmatique, dont les deux pyramides ſont tronquées plus ou moins près de leur baſe; d'où réſultent deux rectangles oppoſés plus ou moins larges, ceints par huit trapèzes en

biseau (*Pl. III*, *fig.* 44 & 45). La troncature est rarement égale sur les deux pyramides, & les biseaux ont d'autant plus de largeur, que cette troncature est moins profonde. Cette forme est celle qui se rencontre dans les plus gros cristaux de nitre, qui ont souvent plusieurs pouces de longueur, sur une largeur proportionnée.

Variété 2. Le décaèdre prismatique de la variété précédente, avec une légère troncature qui forme un rectangle linéaire à la base des pyramides tronquées (*Pl. III*, *fig.* 46). Cette troncature peut être considérée, relativement aux pyramides tronquées, comme un prisme court intermédiaire.

Variété 3. Le décaèdre prismatique de la première variété, dont un des biseaux du sommet est tronqué plus avant, aux dépens de celui qui lui est adossé; ce qui rend ce dernier beaucoup plus étroit, mais conservant sa forme, tandis que l'autre s'alonge en hexagone irrégulier d'autant plus incliné, que la troncature est plus profonde (*Pl. III*, *fig.* 47).

Variété 4. La troncature oblique du sommet de la variété précédente est remplacée par deux trapézoïdes en biseau, souvent accompagnés de quatre autres petits plans triangulaires ou trapézoïdaux qui leur sont adossés (*Pl. III*, *fig.* 48). Quelquefois l'arête qui sépare ces deux trapézoïdes en biseau disparoît, & le prisme hexaèdre n'est plus terminé

terminé que par un hexagone alongé, qui présente l'inclinaison des faces du prisme. On peut considérer ce cristal comme le décaèdre de la variété 1, tronqué très-profondément dans un de ses angles solides.

Variété 5. Le décaèdre prismatique, dont un des angles solides du sommet est tronqué & remplacé par deux petits plans triangulaires; ce qui change en rhomboïdes les deux trapèzes de cette extrémité. (*Pl. III, fig. 49.*)

Variété 6. Prisme hexaèdre équilatéral & fort alongé, terminé par une pyramide courte hexaèdre, dont les plans sont en partie triangulaires, & en partie trapézoïdaux (*Pl. III, fig. 50*). Il provient du décaèdre prismatique de la variété 1, dont les deux angles solides du sommet sont tronqués & remplacés chacun par deux triangles isocèles. La portion des deux biseaux du sommet qui n'a point été tronquée, varie du trapèze au triangle; mais il est très-rare que tous les plans de cette pyramide soient triangulaires (236).

La forme de cette dernière variété a quelque ressemblance avec celle du cristal de roche, & surtout avec les variétés dont les pyramides sont tron-

(236) *Nitrum. Crystallus prismate hexaedro, pyramidibus hexaedris*, Linn. *Syst. nat.* edit. XII, p. 84, fig. 1. *Nitrum, crystallis hexangularibus prismaticis, apice hexaedro parùm ad unum latus inclinante.* Wall. *Min.* 1778, II, p. 44, fig. 30.

quées de biais (*Pl. VIII, fig.* 43, 44 & 46); mais la direction différente des stries du prisme, qui, dans le nitre, sont longitudinales, tandis qu'elles sont transversales dans le cristal de roche, suffit pour démontrer que la figure élémentaire de ces deux sels n'est pas la même. Il est vrai qu'on observe dans l'intérieur de plusieurs cristaux de nitre les lames transversales qui les composent (237); mais ces lames, loin d'être perpendiculaires à l'axe du prisme, comme le sont les stries du cristal de roche, sont au contraire toujours parallèles aux biseaux des sommets, & conséquemment inclinées sur l'axe de ce même prisme. Il est d'ailleurs peu de cristaux de nitre qui ne conservent extérieurement des vestiges de l'octaèdre prismatique rectangulaire dont ils dérivent. Cependant, si l'on excepte les trois premières variétés que nous fournissent les plus gros cristaux de ce sel, il est très-rare de trouver les autres complètement terminées dans leurs deux

(237) Bourguet, dans ses *Lettres philosophiques sur la formation des sels & des cristaux*, p. 55 & 56, fig. 22, remarque avec raison, que les lignes transversales des grandes tables triangulaires (& souvent trapézoïdales) qui forment les prismes hexagones du nitre, sont quelquefois très visibles au travers des prismes mêmes; & qu'elles produisent alors dans l'intérieur de ces prismes des sillons qui séparent très-sensiblement les tables les unes des autres, & y forment une espèce d'échelle de relief diversement inclinée sur deux faces opposées, & qui règne le long du prisme hexagone jusqu'à la naissance des biseaux qui le terminent.

extrémités. L'extrémité inférieure de ces criſtaux eſt preſque toujours raboteuſe, inégale ou comme rompue ; mais, plutôt que de la repréſenter ainſi dans les variétés 3, 4, 5 & 6, j'ai préféré de laiſſer à cette extrémité ſa forme primitive, telle qu'elle ſe rencontre dans les criſtaux les plus ſimples. On ſentira mieux, par ce moyen, que toutes ces variétés ne diffèrent entre elles que par les troncatures ou ſurtroncatures des angles ſolides du décaèdre priſmatique de la première variété.

On rencontre aſſez fréquemment des criſtaux de nitre qui ſont fiſtuleux, & dans l'intérieur deſquels on voit des gouttes d'eau mobiles, rendues ſenſibles par les bulles d'air qui s'y trouvent interpoſées (238), ainſi qu'il arrive dans le criſtal de roche, le tartre vitriolé, le ſel gemme, le vitriol martial & pluſieurs autres criſtaux.

La Nature ne produit, dans notre climat, qu'une très-petite quantité de nitre tout formé, eu égard

(238) *Cryſtalli nitri priſmatici, longi, ſexlaterales potiſſimum, baſi gaudent hexagonâ, cujus anguli omnes æquales; quandoque ſolidi ſunt omninò, quandoque tubulati fermè ad verticem uſque. Tubuli, modo internè ſunt ſatis terſi, ſæpius aquam bullulis aëris diviſam continentes; modò ſcabri & transverſalibus laminis cryſtallinis vel integris vel incompletis obliquè extenſis ſcatent. Vertex autem ut plurimum duabus ſuperficiebus planis tecti inſtar diſpoſitis componitur, cujus angulus ſolidus eſt graduum* 60. Cappell. *Prodr. cryſt.* p. 27, tab. III, fig. 7. Les criſtaux de nitre vus au microſcope, ſont repréſentés, *ibid.* tab. I, n° 2; & dans Ledermullers, *Amuſ. microſc.* part. I, pl. 31.

à celle qu'on emploie à différens usages. Tel est celui qui se trouve à la surface de certains murs, en filets blancs & soyeux, qu'on a nommés *salpêtre de houssage*, par la raison, sans doute, qu'on se sert de balais ou de houssoirs pour le recueillir; mais l'Inde & les provinces méridionales de l'Espagne ont des nitrières naturelles, ou des terres incultes très-abondantes en salpêtre. Une portion de ce sel se montre à la surface, sous la forme d'une efflorescence cristalline blanche & très-pure (239), tandis qu'une autre portion est plus ou moins mélangée de nitre à base terreuse, dont on la débarrasse en lessivant ces mêmes terres avec des cendres qui décomposent le nitre à base terreuse, & fournissent à son acide la base alkaline qui lui convient pour former du nitre parfait (240). La Nature produit encore

(239) *Nitrum nativum crystallinum, plus minus purum, reperitur in Tartariâ, Thibet sub dominio Chinensi.* Wall. *Præf. Syst. min.* vol. II; *& in Act. Stockh.* vol. XXXIII, p. 171.

(240) » Il y a des terres où il s'engendre habituellement une » assez grande quantité de salpêtre, & qu'on retire bien cristal- » lisé, & à base d'alkali fixe, par une simple lessive, sans au- » cune addition de cendres ni d'alkali fixe. M. le duc de la Ro- » chefoucault en a observé une grande quantité de cette espèce, » qui forme une couche épaisse de plusieurs lignes, à la surface » des rochers de craie des environs de la Rocheguyon; mais » ce qui est très-remarquable, c'est que M. Lavoisier, qui a » visité ces mêmes rochers, s'est assuré que le salpêtre ne se » trouve ainsi à base d'alkali fixe que dans le voisinage des en- » droits habités, tandis que celui que M. le duc de la Roche-

une petite quantité de nitre à base d'alkali fixe par la végétation, fur-tout dans les plantes de la famille des *borraginées*. La moëlle du *coronasolis* ou *tournesol des jardins* est si remplie de nitre, qu'elle fuse sur les charbons ardens comme le nitre même.

2°. L'acide nitreux combiné jusqu'à saturation parfaite avec l'*alkali fixe minéral*, forme l'espèce de nitre qu'on a très mal-à-propos désignée sous le nom de *nitre cubique*, puisque sa forme est rhomboïdale. Il est vrai qu'on l'appelle encore *nitre quadrangulaire;* mais comme les décaèdres prismatiques du nitre à base d'alkali fixe végétal sont aussi *quadrangulaires*, lorsque les angles solides n'en sont point tronqués, cette dénomination devient équivoque. On devroit y substituer celle de *nitre rhomboïdal*, puisque en effet ce sel cristallise constamment en parallélipipèdes rhomboïdaux, souvent applatis, dont les plans rhombes ont leurs angles aigus de 80°, & leurs angles obtus de 100° (*Pl. IV, fig. 1*). C'est sans doute le peu d'obliquité des angles dans le sel dont il s'agit, qui a fait prendre ses cristaux pour de vrais cubes (241), par ceux qui

» foucault a retiré de ces mêmes craies, mais dans des endroits » éloignés de toute habitation, s'est trouvé constamment à base » de terre calcaire. « Macquer, *Dictionnaire de Chimie*, au mot *Nitre*.

(241) *Nitrum artificiale crystallis cubicis. Nitrum cubicum.* Wall. *Min.* II, p. 185. Voyez dans l'Introduction (ci-dessus, p. 26) les conséquences que cet Auteur a tirées de cette pré-

ne croyoient pas que quelques degrés de plus ou de moins fussent de quelque importance dans la considération d'un sel; mais aujourd'hui que nous savons que ces angles ont, dans chaque espèce de sel, une mesure fixe & déterminée, qui reste constamment la même dans toutes les variétés d'un même sel, il ne faut pas laisser croire que la forme cubique puisse jamais se rencontrer dans le nitre à base d'alkali fixe minéral, non plus que dans le spath calcaire, le quartz & plusieurs autres cristaux où cette forme n'existe point & ne sauroit exister.

Ce sel, de même que le nitre ordinaire, conserve très-bien l'eau de sa cristallisation, & fuse aussi sur les charbons ardens. Il varie peu dans sa forme: les espèces de trémies qu'il présente quelquefois, ne diffèrent de celles qu'on observe dans le sel marin, qu'en ce qu'elles sont rhomboïdales (242).

3°. L'acide nitreux combiné avec l'*alkali volatil*, forme un nitre ammoniacal, qui cristallise en belles

---

tendue forme cubique du nitre à base d'alkali marin. M. Bucquet, dans son *Introduction à l'étude du règne minéral*, p. 366, dit aussi que les cristaux du *nitre cubique* sont des *cubes réguliers*. M. Macquer avoue qu'il cristallise quelquefois *en parallélipipèdes à faces rhomboïdales*; mais il paroît croire, avec tous les Chimistes, que la forme ordinaire de ce sel est le cube proprement dit.

(242) » *Nitrum etiam quadrangulare, quod spathosâ gaudet figurâ, » similem pyramidum congeriem prodit, & quidem æquè ferè dis» tinctè ac præcedentes crystalli cubicæ.* « Bergm. de form cryst. pag. 11.

aiguilles assez semblables à celles du nitre ordinaire, puisque, suivant M. Sage (143), ce sont *des prismes à six pans comprimés*, striés suivant leur longueur, & quelquefois flexibles sans élasticité. M. Pelletier m'en a fait voir en belles & longues aiguilles, dont les extrémités étoient tronquées obliquement. Ces aiguilles sont formées par la réunion de très-petits octaèdres rectangulaires comprimés, assez semblables à ceux du sel ammoniac méphitique (*Pl. III, fig. 81 & 82*). Ces cristaux ne sont point déliquescens, & ont une saveur fort vive. M. Macquer observe (244) que leur dissolution dans l'esprit de vin donne, par le refroidissement, des cristaux en *petites aiguilles de la figure de celles du nitre*. Ce sel a la propriété remarquable de détonner seul lorsqu'il éprouve un certain degré de chaleur, & sans avoir besoin, comme le nitre à base d'alkali fixe végétal, de l'addition d'une matière inflammable. Cette propriété, comme l'observe très-bien M. Macquer, lui vient de la matière inflammable qui entre comme principe dans la combinaison de l'alkali volatil qui lui sert de base, & devient en même temps une preuve décisive de l'existence de cette matière inflammable dans l'alkali volatil.

(243) Voyez ses *Elémens de Minéralogie*, vol. I p. 76.

(244) Dans son Mémoire sur la dissolubilité des sels neutres dans l'esprit de vin, *Journal de Physique, janvier* 1772, p. 87; & Dictionnaire de Chymie, au mot *Sel ammoniac nitreux*.

On peut trouver du *nitre ammoniacal naturel* dans les terres ou platras où s'engendre l'acide nitreux, lorſque ces terres ſont abreuvées d'une aſſez grande quantité de ſubſtances animales ou végétales en putréfaction, pour fournir de l'alkali volatil à l'acide nitreux qui s'y engendre.

4°. L'acide nitreux ſaturé de *terre calcaire* proprement dite, forme un ſel neutre déliqueſcent, qui criſtalliſe fort difficilement (245). On rencontre une grande quantité de ce *nitre à baſe calcaire* dans les terres & pierres où le nitre s'engendre le plus communément, telles que les murailles des vieux édifices & les terres qui ſont au pied; mais on peut débarraſſer l'acide nitreux de cette baſe terreuſe,

---

(245) M. Bucquet dit qu'en laiſſant refroidir ſa diſſolution, ſuffiſamment rapprochée, on en obtient des criſtaux *en forme d'aiguilles*. M. Macquer, en combinant enſemble juſqu'au point de ſaturation de l'acide nitreux très-pur avec la *craie de Champagne* lavée, après avoir filtré la diſſolution & l'avoir fait évaporer juſqu'à forte pellicule, a obtenu une maſſe *criſtalliſée en petites aiguilles extrêmement fines, raſſemblées en faiſceaux*, & formant comme des pinceaux ou broſſes. Il y avoit autour de la capſule qui contenoit cette matière, quelques points criſtalliſés, environnés circulairement de petites aiguilles pareilles à celles des broſſes; & ces aiguilles y aboutiſſoient comme à un centre, enſorte que cela repréſentoit autant de petits ſoleils rayonnans qu'il y avoit de points. Ce ſel eſt très avide de l'humidité de l'air. *Journal de Phyſique*, ibid. M. Pelletier m'a fait voir ce ſel en beaux criſtaux priſmatiques hexaèdres, terminés par des pyramides hexaèdres à plans triangulaires & trapézoïdaux. L'angle du ſommet de la pyramide eſt de 110°.

par l'intermède des cendres & d'autres matières alkalines ; on obtient alors un vrai nitre à base d'alkali fixe, qui, par des dissolutions & cristallisations répétées, se sépare des autres substances salines ou hétérogènes qui en altéroient la pureté. C'est le but qu'on se propose dans le travail qu'on fait sur les terres nitreuses, les décombres & les platras.

5°. Si, au lieu de combiner l'acide nitreux immédiatement avec la terre calcaire, on le combine avec la terre absorbante qui sert de base à cette même terre calcaire, ainsi qu'au gypse, aux substances osseuses, *&c.* mais après avoir préalablement dégagé cette terre de tout acide étranger qui pourroit lui être uni, il en résulte un nitre à base de terre absorbante, qui, suivant l'observation de M. Sage, diffère essentiellement du nitre à base calcaire, 1°. en ce qu'il n'est pas déliquescent; 2°. en ce qu'il ne fuse point, comme ce dernier, sur les charbons ardens (246). Ce Chimiste dit qu'il s'en rencontre dans le salpêtre de houssage, & qu'il donne des cristaux blancs, *feuilletés & rassemblés confusément.*

6°. L'acide nitreux saturé de *magnésie*, donne,

(246) Voyez ses *Elémens de Minéralogie docimastique*, vol. I, p. 78. M. Berniard, dans son *Mémoire sur la terre des os & sur la terre calcaire en général*, assure que le *nitre calcaire* formé par la combinaison de l'acide nitreux avec la *terre calcaire ordinaire*, ne *fuse point sur les charbons*, de même que celui qui résulte de la combinaison du même acide avec la terre des os. *Journal de Physique, janvier* 1782, p. 44.

felon M. Bergman (247), après une évaporation convenable, des *criftaux prifmatiques quadrangulaires fpathiques*, *fans pyramides*, c'eft-à-dire des parallélipipèdes oblongs rhomboïdaux. Ces criftaux de *nitre de magnéfie* ont une faveur âcre, très-amère, & attirent l'humidité de l'air. Le même Chimifte obferve que l'acide nitreux fumant faturé de magnéfie, forme un fel que l'on diftingue du précédent à fa faveur particulière, & à l'odeur qu'en dégagent les autres acides. C'eft ainfi que les combinaifons de l'acide fulfureux volatil diffèrent de celles qu'on obtient de l'acide vitriolique pur ou non phlogiftiqué avec les mêmes bafes. M. Quatremere d'Isjonval a, dit-on, obtenu du nitre de magnéfie en beaux criftaux non déliquefcens (248) ; ne feroit-ce pas plutôt un nitre à bafe de pure terre abforbante ?

7°. L'acide nitreux combiné jufqu'à faturation avec la terre abforbante particulière qui fert de bafe à l'*alun*, forme un *nitre argileux* très-déliquefcent. Ce fel, qui eft toujours un produit de l'art, fe fait, dit M. Bucquet (249), en diffolvant dans l'acide nitreux la terre précipitée par un alkali de la diffolution des argiles dans l'eau (250). M. Pelletier a

(247) Differtation fur la Magnéfie, dans le vol. I de fes *Opufcules chimiques*, p. 409.

(248) Journal de Phyfique, mars 1781, p. 226.

(249) Introduction à l'étude du règne minéral, vol. I, p. 440.

(250) M. Quatremere d'Isjonval annonce, dans une note du

obtenu, en unissant à l'acide nitreux la terre précipitée de l'alun par l'alkali fixe & bien lavée, ce sel cristallisé en beaux & grands prismes quadrangulaires, terminés par des pyramides aussi quadrangulaires dont les plans répondent aux angles du prisme (*Pl. VII*, *fig. 37*).

8°. Le même acide saturé de la terre qui sert de base au *spath pesant* ou *séléniteux*, forme un sel non déliquescent, qui décrépite & fuse sur les charbons ardens. Il cristallise en octaèdres très-réguliers, où j'ai remarqué toutes les troncatures & variétés qui se rencontrent dans les cristaux d'alun (*Pl. III*, *fig. 1-4*, *10-15*). C'est le *nitre à base de terre pesante* de M. Bergman. Les cristaux que j'ai observés, m'ont été donnés par M. Proust, connu par plusieurs bons mémoires insérés dans le Journal de Physique.

9°. D'après les expériences de Brandt (251), confirmées depuis par celles de M. Bergman, & enfin de M. Sage (252), on ne peut douter aujourd'hui que l'acide nitreux le plus pur, sur-tout lorf-

---

Journal de Physique, *mai* 1781, p. 393, qu'il est assuré depuis peu d'obtenir du *nitre & du sel marin à base d'alun*, aussi permanens & aussi bien cristallisés que les *sels nitreux & marin de magnésie* faits à sa manière.

(251) Expériences par lesquelles on prouve la dissolution de l'or dans l'eau-forte, par M. George Brandt, dans le *Recueil abrégé des Mémoires de l'Académie de Suède*, vol. I, p. 204.

(252) Voyez son *Art d'essayer l'or & l'argent*, p. 65 & suiv.

qu'il eſt bouillant, n'ait de l'action ſur l'*or*. Ce métal n'y reſte pas ſeulement ſuſpendu, mais diſſous, puiſqu'on peut l'en précipiter ſur le champ par l'intermède de l'argent; cependant l'union de cet acide avec l'or eſt ſi foible, qu'on ne doit point attendre de criſtaux de cette diſſolution. L'or communique ſeulement une couleur jaune à l'acide tant qu'il y reſte diſſous, & une partie de ce métal ſe précipite d'elle-même au bout de quelque temps, ſous la forme d'une poudre brune.

10°. L'acide nitreux pur ou précipité, eſt de tous les acides celui qui diſſout l'*argent* avec le plus de facilité, même à froid. Les vapeurs qui ſe dégagent durant la combinaiſon, ceſſent d'être rutilantes au moment où la ſaturation eſt faite. On obtient de cette diſſolution des criſtaux blancs, minces, feuilletés, tranſparens, mais qui noirciſſent à l'air & y deviennent opaques en perdant leur eau de criſtalliſation. Ce ſel connu ſous les noms de *nitre lunaire* ou de *criſtaux de lune*, fuſe ſur les charbons ardens; mais, ſi on le fond à une douce chaleur, la maſſe noire qui reſte après le refroidiſſement eſt très-cauſtique, & connue ſous le nom de *pierre infernale*. La forme du nitre lunaire ſemble dériver de l'octaèdre rectangulaire, dont il préſente pour l'ordinaire des ſegmens en lames triangulaires ou hexagones. On y voit auſſi quelquefois des pyramides quadrangulaires, ou des ébauches d'octaèdres, dont

les deux pyramides ſont tronquées plus ou moins près de leur baſe (*Pl. III, fig 51*). La figure de ce ſel donnée au microſcope par Ledermullers (253), n'offre que quelques lames hexagones ou rhomboïdales.

. Les *criſtaux de lune*, diſſous dans l'eſprit de vin, donnent, par le refroidiſſement, une grande quantité de criſtaux figurés en rhombes minces (254), qui paroiſſent dériver d'un oćtaèdre rhomboïdal.

11°. L'acide nitreux diſſout le *cuivre* avec violence & rapidité. La diſſolution eſt d'une belle couleur bleue, & criſtalliſe très-difficilement, puiſque, au moment où elle ſe refroidit, elle ſe coagule en maſſe informe ; mais, ſi l'on prend les précautions indiquées par M. Sage (255), on obtient un *nitre*

(253) *Amuſemens microſcopiques*, part. II, pl. 99, fig. 1. M. d'Engeſtrom m'a envoyé la figure de deux criſtaux de nitre lunaire, qu'il a obtenus ſous la forme d'oćtaèdres rećtangulaires, dont les pyramides ſont tronquées près de leur baſe.

(254) « Ces rhombes, dit M. Macquer, ſont produits par » quatre triangles un peu inclinés dans le même ſens, enſorte » qu'ils ne ſont pas dans un même plan. Leurs ſommets réunis » ſont au milieu du rhombe une eſpèce de pointe pyramidale, » mais fort peu élevée; & leurs côtés communs repréſentent » deux diagonales qui ſe coupent dans leur milieu. Le tout reſ- » ſemble donc à une pyramide à quatre faces extrêmement baſſe » & comme applatie. Chaque face triangulaire paroît formée » de lignes parallèles au côté oppoſé au ſommet. « *Mémoire ſur la diſſolubilité des ſels neutres dans l'eſprit de vin*, Journal de Phyſique, janvier 1772.

(255) Dans ſes *Elémens de Minéralogie*, vol. II, p. 223.

de cuivre ou de *Vénus* en aiguilles prifmatiques de couleur bleue, qui attirent fortement l'humidité de l'air: ce font des prifmes hexaèdres comprimés, tronqués obliquement aux deux bouts (256), ou terminés par des fommets dièdres à plans pentagones (*Pl. VII, fig. 18*). Ce font des modifications de l'octaèdre rhomboïdal. M. Sage obferve que ces criftaux, quoique renfermés dans un flacon bien bouché, deviennent fluides quand la température parvient du 20 au 24e. degré du thermomètre de Réaumur, & qu'ils reprennent leur forme criftalline quand la température revient au 13 ou 14e. degré (257).

Ce fel eft très-diffoluble dans l'efprit de vin; mais M. Macquer dit que les criftaux qu'il a obtenus étoient fi petits & fi confus, qu'il lui a été impoffible d'en déterminer la figure, même à l'aide d'une bonne loupe (258). Le *nitre cuivreux* tombé en déliquefcence, & expofé à l'air libre, s'y décompofe peu à peu, en laiffant fur les parois du bocal qui le contient, de très-belles dendrites vertes (259).

---

(256) *Cryftalli hexagonæ ex folutione æris in nitri fpiritu.* Homberg *Hift. acad. Sc. ann.* 1702. Cappell. *Prodr. cryft.* p. 32.

(257) Elémens de Minéralogie, *ibid.*

(258) Mémoire fur la diffolubilité des fels neutres, dans l'efprit de vin. *Journal de Phyfique*, ibid.

(259) Sage, *Elémens de Minéralogie*, vol. II, p. 224; Démefte, *Lettres*, vol. II, p. 348.

12°. L'acide nitreux diffout *le fer* avec la plus grande énergie, non qu'il ait beaucoup de tendance à s'unir à la terre de ce métal, mais par la facilité avec laquelle il le dépouille de fon phlogiftique (260). Ainfi, quoiqu'il en diffolve une très-grande quantité, il en abandonne une partie qui fe précipite à l'état de chaux, d'un jaune roux très-foncé : ce qui refte en diffolution s'obtient très-difficilement fous forme criftalline, parce que la chaleur néceffaire pour l'évaporation, volatilife l'acide nitreux à l'aide du phlogiftique du fer dont cet acide s'empare, en ne laiffant que la terre martiale à l'état de chaux. Wallerius dit cependant que les criftaux de *nitre martial* font *quadrangulaires irréguliers* (261). D'autres leur donnent la forme d'aiguilles appliquées & croifées les unes fur les autres ; mais ce nitre martial eft toujours un fel très-imparfait & très-déliquefcent.

13°. L'acide nitreux attaque auffi l'*étain* avec

(260) Le docteur Démefte obferve avec raifon, que fi les vapeurs dégagées du fer par l'acide nitreux ne font point inflammables comme celles dégagées de ce même métal, foit par l'acide vitriolique, foit par l'acide marin, c'eft que ces deux derniers acides dégagent le phofphore métallifant ou le principe de la métalléité, fans le décompofer, tandis que l'acide nitreux, par fa tendance à s'unir au phlogiftique, décompofe ce phofphore métallifant, comme tout autre foufre qu'on lui préfente. Voyez fes *Lettres au docteur Bernard*, vol. I, p. 177.

(261) Voyez la traduction françoife de fa *Minéralogie*, vol. I, p. 229.

une grande violence ; mais il corrode & calcine plutôt ce métal que de le diſſoudre réellement. Il ne fait que s'emparer de ſon phlogiſtique, au point que l'étain ſe trouve bientôt réduit en une chaux blanche, inſoluble & irréductible, qui ſe précipite au fond du vaſe. M. Bucquet dit qu'on parvient néanmoins à obtenir un *nitre d'étain*, en ne mettant que très-peu de métal dans un acide nitreux étendu de beaucoup d'eau. Il eſt vrai qu'une bonne partie de l'étain ſe précipite à l'état de chaux ; mais la liqueur, après avoir été décantée, fournit, par évaporation, un ſel qui attire ſingulièrement l'humidité de l'air (262).

14°. Quoique le *plomb* ſe diſſolve très-bien dans l'acide nitreux, la diſſolution s'opère plus promptement quand elle eſt aidée par la chaleur. Le ſel neutre qu'on obtient alors par refroidiſſement, eſt un *nitre de plomb* ou *de ſaturne*, qui criſtalliſe en octaèdres aluminiformes (*Pl. III*, *fig. 1-5* & ibid. *fig. 8*), mais qui ne préſente ſouvent que des ſegmens plus ou moins avancés & plus ou moins tronqués de l'octaèdre (*Pl. III*, *fig. 10-15*). Ce ſont ces ſegmens que M. Rouelle l'aîné, dans ſon *Mémoire ſur les ſels neutres*, » dit être des hexagones » applatis, dont trois côtés *oppoſés* (il falloit dire » *alternes*) ſont plus grands que les trois autres «.

(262) Introduction à l'étude du règne minéral, vol. II, p. 201.

Ce

Ce font en effet des pyramides tronquées ; mais, quoique les fegmens de ces pyramides foient le plus fouvent hexagones, les pyramides auxquelles ils appartiennent font toujours quadrangulaires & oppofées bafe à bafe. J'ai vu une variété de ces criftaux, qui ne diffère de celles à quatorze facettes (*Pl. III*, *fig.* 4 & 5), que par la furtroncature de tous les angles folides; d'où réfultent vingt-quatre nouveaux plans triangulaires, mais fort petits, qui changent les fix rectangles ou carrés en autant d'octogones, & les huit hexagones en dodécagones. Ce fel, dont M. Sage m'a donné de très-beaux criftaux, décrépite & fe décompofe fur les charbons ardens. M. Bucquet obferve qu'il détonne fans addition, de même que le nitre ammoniacal.

15°. L'acide nitreux diffout le *mercure* avec facilité, même à froid. Cette diffolution corrofive, & qui noircit la peau, de même que celle d'argent par le même acide, porte le nom d'*eau mercurielle*. On en obtient, par l'évaporation, un fel en beaux criftaux blancs & tranfparens, mais qui jauniffent à l'air par la perte d'une partie de leur eau de criftallifation. Ces criftaux de *nitre mercuriel*, qu'on nomme auffi *criftaux de mercure*, fe préfentent fous deux formes très-différentes, felon qu'ils font avec excès d'acide ou parfaitement neutres. Dans le premier cas, ce font des aiguilles prifmatiques, longues & applaties, aiguës à leur extrémité, ou des parallé-

lipipèdes un peu comprimés, dont les extrémités sont tronquées de biais & parallèlement (263). Dans le second cas, ou lorsque les parties constituantes du *nitre mercuriel* sont parfaitement saturées, ses cristaux se montrent sous la forme de décaèdres rectangulaires, dont les angles & les bords sont le plus souvent tronqués comme dans certains spaths séléniteux (*Pl. III*, *fig. 58-60*). Les faces produites par les troncatures des angles solides sont hexagones ou rhomboïdales (264). M. de Fourcroy observe que ces derniers cristaux s'obtiennent d'une dissolution faite à froid, par une évaporation spontanée de plusieurs mois; mais que, si on évapore la même dissolution faite à froid, & qu'on la laisse refroidir, il s'y dépose, au bout de vingt-quatre heures, des espèces de *prismes aigus & striés obliquement sur leur largeur*, qui sont formés par l'application successive de petites lames posées en recouvrement les unes sur les autres, & qui, exami-

(263) M. Bucquet m'a fait voir ce sel en parallélipipèdes obliquangles, assez semblables à ceux du sel acéteux de cuivre.

(264) Wallerius dit que ces cristaux sont polygones, d'une figure presque rhomboïdale, mais d'un plus grand nombre d'angles que les rhomboïdes, & transparens. M. Rouelle dit, dans le Mémoire précédemment cité, que ce sel donne des cristaux en pyramides à la surface de sa dissolution. *Crystalli cuspidibus veluti adamantum, ex solutione mercurii cum spiritu nitri.* Homberg, *Hist. de l'Acad. des Sciences, année* 1702; Cappell. *Prodr. cryst.* p. 24.

nées de près, font des solides à quatorze facettes, semblables aux criſtaux qu'on obtient par l'évaporation ſpontanée, mais plus petits & plus irréguliers: qu'à l'aide d'une chaleur douce & ménagée, cette même diſſolution fournit par le refroidiſſement, des *criſtaux en aiguilles plates*, très-longues & très-aiguës, ſtriées ſur leur longueur (265).

16°. L'acide nitreux attaque rapidement le *régule d'antimoine*, mais il n'en diſſout qu'une très-petite quantité, & réduit la plus grande partie de ce demi-métal, en une chaux blanche qui ſe précipite. Si on fait évaporer la diſſolution, après en avoir ſéparé cette terre déphlogiſtiquée d'antimoine, on obtient un *nitre antimonial* très-déliqueſcent, à peine ſuſceptible de criſtalliſation (266).

17°. Le *biſmuth* eſt très-facilement diſſous dans l'acide nitreux. Cette diſſolution ſe fait avec effervescence & chaleur. Lorſque l'acide eſt ſaturé, on obtient, par l'évaporation & le refroidiſſement, un *nitre de biſmuth* en criſtaux blancs & tranſparens, mais qui deviennent opaques, & finiſſent par ſe réduire en pouſſière en ſéjournant à l'air. La forme de ces criſtaux eſt, ſuivant M. Sage, » un priſme

(265) Leçons élémentaires d'Hiſtoire naturelle, vol. II, p. 29 & 30.

(266) *Cryſtalli ſalis prunellæ, nitri antimoniati, & aliorum in quibus nitrum prævalet, ejus figuram vix immutatam conſervant, ſed nunquam tubulati obſervantur.* Cappell. *Prodr. cryſt.* p. 27.

» tétraèdre un peu comprimé, ayant deux côtés » larges & deux étroits, & ce prisme est terminé » par deux pyramides trièdres obtuses, dont les plans » font un rhombe & deux trapèzes (267). « Dans ceux que j'ai vus, le prisme étoit rhomboïdal, terminé par deux sommets dièdres à plans rhomboïdaux : les deux plans larges du prisme étoient des rhomboïdes, & les deux étroits des hexagones alongés. Le docteur Démeste dit avoir observé chez M. Sage un cristal de nitre de bismuth rhomboïdal, dont tous les bords étoient tronqués ; ce qui produisoit un solide à dix-huit facettes, six desquelles étoient rhomboïdales, & les douze autres des hexagones alongés fort étroits (268). M. de Fourcroy dit en avoir obtenu de *rhomboïdaux applatis*, très-semblables au spath calcaire d'Islande (269). L'addition de l'eau seule suffit pour séparer le bismuth d'avec son dissolvant ; le précipité d'un très-

(267) Elémens de Minéralogie, vol. II, p. 105.

(268) Voyez ses *Lettres sur la Minéralogie*, vol. II, p. 156. Wallerius dit que leur forme est *pyramidale quadrangulaire* (*Min.* trad. franç. vol. II, p. 183) ; mais cet Auteur a décrit très-superficiellement les figures cristallines des sels : on est même étonné de trouver parmi les *préparations vitrioliques* qui composent son espèce 10, les cristaux d'or & d'étain obtenus par la dissolution de ces métaux dans l'eau régale, & les cristaux de lune, le sucre de saturne, les cristaux de plomb, de bismuth & de mercure, qui sont formés par tout autre acide que le vitriolique.

(269) Leçons élémentaires d'Histoire naturelle, vol. I, p. 506.

beau blanc qui se forme alors, est connu sous le nom de *magistère de bismuth*, de *blanc de perles*, &c.

18°. L'acide nitreux dissout le *zinc* & ses fleurs avec la plus grande facilité : la dissolution est accompagnée de chaleur & de vapeurs considérables : on en retire, par l'évaporation, un *nitre de zinc* qui, selon M. Bucquet, cristallise par le refroidissement en *longues aiguilles ;* selon M. Sage, en *prismes carrés & striés ;* & suivant M. de Fourcroy, en *prismes tétraèdres comprimés & striés*, *terminés par des pyramides à quatre faces aussi striées*. M. Pelletier l'a obtenu en décaèdres rhomboïdaux assez semblables à ceux du natron (*Pl. V*, *fig.* 43). Ce sel est très-déliquescent & d'une saveur brûlante.

19°. Le *régule de cobalt* est dissous par l'acide nitreux avec une effervescence des plus vives. Cette dissolution donne, par l'évaporation, un nitre de cobalt rougeâtre & très-déliquescent, dont la forme n'a point été déterminée. M. de Fourcroy dit seulement que ce nitre de cobalt est en *petites aiguilles réunies*. Le régule mixte de *nickel* n'est pas attaqué moins vivement par l'acide nitreux que celui de cobalt pur. Sa dissolution évaporée, produit, suivant M. Sage, des cristaux transparens & déliquescens, du plus beau vert d'émeraude, dont la forme est le parallélipipède rhomboïdal (270). Sui-

(270) Voyez ses *Elémens de Minéralogie*, vol. II, p. 84 & 92.

vant M. Bergman, l'acide nitreux diſſout difficilement la chaux de *nickel*, & forme avec elle des criſtaux d'un bleu vert & déliqueſcens, dont la figure eſt *ſpathique* ou rhomboïdale (271).

20°. Enfin l'acide nitreux bouillant diſſout auſſi l'*arſenic*, avec lequel il s'unit fort imparfaitement ſous la forme d'une maſſe gélatineuſe qui devient concrète par le refroidiſſement; c'eſt ce que l'on appelle *nitre d'arſenic.* Wallerius dit que le régule d'arſenic eſt ſoluble avec effervescence dans l'eau forte, & qu'il y criſtalliſe (272).

§. XXI.

COMBINAISONS DE L'ACIDE MARIN AVEC DIFFÉRENTES BASES.

1°. Avec l'*alkali fixe minéral*, l'acide marin forme le ſel neutre que tout le monde connoît ſous le nom de *ſel marin*, parce qu'on l'obtient par éva-

(271) Voyez la *Diſſertation chimique ſur le nickel*, par M. Arvidſſon, ſous la préſidence de M. Bergman, dans le *Journal de Phyſique*, *octobre* 1776, p. 296.

(272) » *In aquâ forti cum effervescentiâ ſolubilis & cryſtalliſabilis figurâ cryſtallis argenti ſimilis.* « Syſt. min. 1778, p. 159. M. Baumé dit que les criſtaux du *nitre d'arſenic* ſont en partie cubiques, & en partie taillés en pointes de diamant. C'eſt l'octaèdre avec un priſme intermédiaire entre ſes deux pyramides; mais cette forme eſt celle du *ſel neutre arſenical* (ci-deſſus, §. XIV, n° 2), produit par la combinaiſon de l'acide arſenical avec la baſe alkaline du nitre, & ne peut convenir au *nitre d'arſenic.*

poration & cristallisation des *eaux de la mer* (273), ainsi que des eaux de quelques fontaines qui ont passé par des mines de sel *gemme* (274). Ce dernier n'est encore que du sel marin, déposé par la mer en masses très-considérables, dans des lieux qu'elle couvroit autrefois, & qui sont actuellement fort éloignés de ses bords (275).

(273) M. Ingen-Housz observe que dans la mer Baltique une livre d'eau contient environ deux dragmes ($\frac{1}{64}$ de son poids) de sel; tandis que celle qui se trouve dans la mer entre la Grande-Bretagne & les Provinces-Unies en contient environ une demi-once; celle de la mer d'Espagne, une once; & celle des mers entre les tropiques, une once & demie à deux onces. *Expériences sur les Végétaux*, Paris, Didot, 1780, p. 284.

(274) M. Sage observe que l'eau des fontaines salées est plus séléniteuse & plus chargée de sel marin qu'une pareille quantité d'eau de mer; d'où il conclut avec raison, que l'eau de ces fontaines ne vient pas directement de la mer, comme on se l'imaginoit autrefois, mais que c'est une eau douce qui s'est imprégnée de sel & d'autres principes terreux, en passant sur des mines de *sel gemme*. Voyez sa *Minéralogie*, vol. I, p. 86.

(275) D'après les observations qui nous apprennent que l'eau de la mer est plus froide & plus chargée de sel au fond qu'à la surface, M. Darcet pense que c'est de là que tirent leur origine les mines de *sel gemme* ou *fossile*. » L'océan, dit-il, en » forme tous les jours de semblables dans ces abîmes fermés & » profonds où l'eau, à l'abri des courans & du mouvement or» dinaire des mers, est dans un repos presque éternel. Les dis» solutions salines nous présentent journellement en Chimie des » exemples de semblables précipitations faites par le repos seul, » & sans évaporation préliminaire.

» M. Schober, qui a eu long-temps la direction des mines de » sel de Pologne, a bien vu qu'elles ne pouvoient avoir d'autre » origine que l'eau de la mer, & les preuves qu'il en donne me

Figure des criſtaux de ſel marin.

Soit que nous obtenions le ſel commun par la coction ou l'évaporation des eaux ſalées, ſoit que

» paroiſſent ſans réplique. La deſcription claire que M. Guettard & lui font du terrain & des couches régulières qui compoſent ces mines & les montagnes où elles ſont percées, les » pierres roulées, les corps marins qu'on y trouve renfermés, » font voir que la mer les a formées, & qu'elle y a couvert » tout cet eſpace bien des ſiècles en-deçà de l'époque où elle » dépoſoit le ſel qui fait aujourd'hui la maſſe entière de ces » mines; car, quoi qu'on en diſe, des lacs formés par le déluge, ou abandonnés par la mer, quelque étendue qu'on leur » donne, quelque profondeur qu'on leur ſuppoſe, n'ont jamais » pu former des mines de cette nature. Il n'y a qu'une ſucceſſion conſtante & non interrompue d'une eau ſalée qui ſe renouvelle ſans ceſſe, qui puiſſe fournir à cette énorme quantité de ſel. D'ailleurs, quand même il ne feroit jamais entré » dans ces lacs ni rivières, ni torrens, ni ravines, il ſeroit impoſſible que le ſel eût pu y conſerver autant de pureté qu'il » en a dans les grandes couches : ajoutez à cela que le terrain » qui ſerviroit de toit à des mines de ſel ainſi formées, auroit » néceſſairement un tout autre aſpect; il ſeroit, par la diminution ſucceſſive des eaux, & par ſa deſſication totale, comme » ſont tous les palus & tous les grands marais, creuſé en vallon, au lieu d'être exhauſſé comme il l'eſt en Pologne, en Hongrie, dans le Tirol, en Eſpagne, en France, où l'on trouve » des mines de ſel & des fontaines ſalées. Par-tout, ou preſque » par-tout, ces terrains portent des montagnes ſouvent très-élevées ſur leur dos. Ce terrain ne ſeroit pas diſpoſé par couches » de ſable & de glaiſe régulières, comme il l'eſt à Wieliczka, » à Bochnia, & dans toute la plaine & les montagnes des environs : encore moins y trouveroit-on des coquilles de mer & » des corps marins enſevelis; car d'imaginer que les mines de » ſel ſe ſont formées & ſe forment encore tous les jours dans » les couches calcaires & glaiſeuſes de la terre, je penſe qu'il

nous le tirions tout formé des entrailles de la terre (276), sa forme cristalline est toujours le cube (277) ou le parallélipipède rectangle (*Pl. II*, *fig. 1*). Ses cristaux sont du nombre de ceux dont la forme est la moins sujette à varier; ce qui provient sans doute de ce que les molécules primitives intégrantes de ce sel, étant elles-mêmes de figure cubique, il doit toujours résulter de leur union, des

„ n'est plus possible de s'arrêter à cette opinion.... Tout an- „ nonce dans ces mines, que ces grands amas sont faits par „ dépôts, & que ce sel existoit déja tel & dissous dans les eaux „ avant d'avoir pris sa place dans cette immense cristallisation. " *Dissertation sur l'état actuel des montagnes des Pyrénées*, p. 132 & 133. Voyez aussi les Observations de M. Berniard sur les mines de sel gemme de Wieliczka, dans le *Journal de Physique*, *décembre* 1780.

(276) *Salis gemmæ crystalli cubici vel ut plurimùm parallelipipedi.* Cappell. *Prodr. crystall.* p. 26 & 32. *Sal montanum crystallisatum.* Cronst. *Min.* §. 129. *Sal montanum crystallisatum cubicum flavescens pellucidum. Cubi solitarii in argillâ cinereâ sparsi, ex Hallstadt Autr. super.* Litoph. Born. part. II, p. 103. — idem *cubis aggregatis.* Ibidem. — *crystallisatum cubicum rubrum, in argillâ cærulescenti vel nigrâ.* Ibidem. — *figuratum nodulosum, stillatitium cylindricum, capillare, fibrosum, &c.* Ibid. *Sal montanum cum crystallis gypseis.* Ibid. part. I, p. 53. J'ai deux morceaux de sel gemme du Tirol : l'un forme un groupe de cristaux cubiques; l'autre est chargé de cristaux très-diaphanes de sélénite décaèdre prismatique. A Mérindol, petit village du Dauphiné, dans le bailliage de Buix, est une montagne entière de gypse ou pierre à plâtre, d'où sort une fontaine salée qui atteste le sel gemme qui s'y rencontre.

(277) *Muria seu sal commune, crystallis cubicis, angulis nitidis acutis.* Wall. *Min.* 1778, vol. II, p. 53, fig. 31.

ſolides réguliers plus ou moins approchans de la figure cubique; cependant ces cubes nous préſentent ſouvent l'une ou l'autre des variétés ſuivantes.

Variété 1. Le cube applati ou tronqué, plus ou moins, parallèlement à deux de ſes faces; d'où réſultent quatre rectangles & deux carrés (*Pl. II*, *fig.* 2).

Variété 2. Le cube alongé ou parallélipipède rectangle, formé par la réunion de pluſieurs cubes au bout les uns des autres; ce qui donne auſſi quatre rectangles & deux carrés (*Pl. II*, *fig.* 3).

Variété 3. Le cube alongé de la variété précédente, tronqué parallèlement aux deux faces les plus longues; d'où réſultent ſix plans rectangulaires, au lieu des ſix carrés parfaits de la figure primitive (*Pl. II*, *fig.* 4.)

Variété 4. Le cube ou le parallélipipède rectangle, dont les huit angles ſolides ſont plus ou moins tronqués; ce qui change les ſix rectangles ou carrés en octogones irréguliers, ſi la troncature eſt légère (*Pl. II*, *fig.* 5); & en carrés qui ſe rencontrent par leurs angles, & non par leurs faces, ſi la troncature eſt profonde (*Pl. II*, *fig.* 7).

Les huit triangles équilatéraux qui, dans cette variété, remplacent les huit angles ſolides du cube, indiquent un paſſage à l'octaèdre qui eſt l'inverſe de la figure cubique (278).

(278) Liſter obſerve (*Tranſact. phil. Angl.* vol. XIV, n° 156)

Les pyramides creuſes renverſées de forme quadrangulaire, ou les eſpèces de trémies formées par l'évaporation moyenne (279); ces pyramides,

---

que les criſtaux de ſel gemme & du ſel que l'on tire de l'eau des fontaines ſalées d'Angleterre, en la faiſant bouillir, ont tous leur angles entiers: tels ſont auſſi, ſuivant lui, tous les *ſels lixiviels marins*, ainſi nommés & décrits par le docteur Grew; mais, ajoute-t-il, les *criſtaux du vrai ſel marin ont toujours quelques-uns de leurs angles coupés par un plan triangulaire.* Je ne crois pas cette obſervation de Liſter auſſi générale qu'il le prétendoit; car j'ai vu nombre de criſtaux de vrai ſel marin parfaitement cubiques. Une diſſolution de ſel marin abandonnée à l'évaporation inſenſible, dans le laboratoire de M. Rouelle, examinée au bout de cinq ans, avoit formé, tant à la ſurface de la diſſolution qu'au fond du vaſe, des criſtaux octaèdres auſſi réguliers que ceux de l'alun. Je conſerve une partie de ces criſtaux dans ma collection. Il y a lieu de croire que ce ſel marin provenoit des *urines* employées par M. Rouelle à l'extraction du ſel microcoſmique; car le haſard vient de nous apprendre qu'en verſant de l'urine fraîche dans une diſſolution de ſel marin très-pur, ce ſel, au lieu de reprendre la forme cubique qu'il avoit auparavant, criſtalliſe en *octaèdres* auſſi réguliers que ceux de l'alun, ſans éprouver d'ailleurs aucun changement dans ſa ſaveur ni dans ſes autres propriétés. Ayant fait part à M. Berniard de ce phénomène aſſez ſingulier, il a répété l'expérience, & a obtenu du ſel marin *octaèdre*, qui reprend cette même forme ſi on le fait diſſoudre & criſtalliſer de nouveau. M. Gabri, élève de M. Rouelle, a obtenu, des dernières criſtalliſations de la ſoude, du ſel marin en cubes très-réguliers tronqués aux huit angles, & en octaèdres tronqués aux ſix angles. Les premiers ſont des *cubes* paſſant à l'octaèdre (*Pl. II, fig.* 5); & les ſeconds, des *octaèdres* qui ſe rapprochent de la forme cubique (*Pl. III, fig. 6*).

(279) La diſſolution de ſel marin produit, par l'évaporation lente, des cubes ſolides; & par l'évaporation moyenne ou accélérée, des pyramides quadrangulaires, compoſées d'une mul-

dis-je, dont le mécanisme a été parfaitement développé par Rouelle l'aîné dans son *Mémoire sur le sel marin* (280), sont elles-mêmes composées de cubes ou de parallélipipèdes rectangles, appliqués successivement sur les côtés d'un premier cube (281). Il en est de même de certains groupes

---

titude de petits cubes. Quelquefois ce sont des parallélipipèdes rectangles creux. *Sal montanum crystallisatum pyramidale, è cubis compositum subtùs cavum. E receptaculis refrigeratoriis aquæ salinæ coctæ sponte præcipitatur in salinis Austriæ superioris.* Litoph. Born. part. II, p. 103.

(280) Voyez ce qui en a été dit dans l'Introduction, ci-dessus, p. 67, note 46, & l'explication qu'en a donnée M. Homberg, dans l'Histoire de l'Académie royale des Sciences, année 1702, p. 18; & Collection académique, part. franç. tome I, p. 742.

(281) *Salis muriatici, marini, fossilis & coctilis crystalli cubici, rarius parallelipipedi; aliquando tantisper pyramidati; obliquitate ut videtur 45 graduum, sæpius cavi, cavitate quadrilaterâ gradatim se versus fundum contrahente, aliquando plano exiguo quadrato inibi relicto.* Cappell. *Prodr. cryst.* p. 32, tab. III, fig. 11. Bergm. *de form. cryst.* p. 11, tab. I, fig. 6 & 7. Wallerius parle d'un *sel neutre pur en pyramides creuses*, de la Bothnie orientale, dont les pyramides sont, dit-il, quadrangulaires & creuses par dedans comme des entonnoirs carrés, & d'un autre *sel neutre pur cubique creux*, qui se trouve près de Bade en Suisse. Ce dernier, ajoute-t-il, paroît composé de pyramides en entonnoir, telles qu'on vient de les décrire, de manière que six pyramides forment un cube creux au milieu. Wall. *Min.* vol. I, p. 336 & 337, fig. 18 & 20. *Ephem. nat. curios.* vol. II, p. 46. *Append. Scheuchzer.* Il est assez difficile de déterminer quels sont les sels dont Wallerius parle en cet endroit, puisqu'il les distingue du sel marin. On a vu ci-dessus, p. 358, que le nitre dit impropre-

du même ſel, qui imitent aſſez bien de petits forts carrés flanqués de leurs baſtions. Dans d'autres, ce ſont des cubes en retraite les uns ſur les autres en forme de gradins. Mais tous ces jeux de la criſtalliſation, qu'on admire auſſi dans les criſtaux du régule de biſmuth, ne ſont que des agrégations incomplètes de criſtaux, dont la forme primitive eſt eſſentiellement cubique. Si l'on en croit Gmelin (282), le ſel des lacs ſalans des environs de Sellian ſur les bords de la mer Caſpienne, forme non-ſeulement des criſtaux cubiques, mais auſſi de rhomboïdaux. L'Auteur croit que cette différence vient du naphte qui s'y mêle.

Les criſtaux du ſel marin ont été repréſentés, vus au microſcope, par Ledermullers (283) & Cappeller (284).

2°. L'acide marin combiné juſqu'au point de ſaturation avec l'*alkali fixe végétal*, forme un ſel neutre parfait, qu'on nomme aſſez mal-à-propos *ſel fébrifuge* ou *digeſtif de Sylvius*, & *ſel marin régénéré*. Ce ſel paroît aſſez ſemblable au ſel com-

---

ment cubique offroit auſſi quelquefois des eſpèces de *trémies* ou de pyramides creuſes, mais différentes de celles du ſel marin, en ce qu'elles ſont rhomboïdales.

(282) Gmelin jun. Voyage, tom. III, p. 77 & 78. Note communiquée par M. Hermann.

(283) Amuſemens microſcopiques, part. I, pl. 7.

(284) *Prodr. cryſtall.* tab. I, fig. 1.

mun, en ce qui concerne la forme de ses criſtaux, qui eſt également cubique; mais leur ſaveur eſt plus forte, & ils attirent moins l'humidité de l'air que ceux du ſel marin. On remarque auſſi qu'ils plient ſous la dent avant de ſe rompre; ce qui n'arrive point au ſel marin. Ces criſtaux ſe préſentent aſſez ſouvent groupés en retraite les uns ſur les autres, de manière à former des cubes creux, ou des eſpèces de trémies ſemblables à celles dont j'ai parlé dans l'article précédent. Il s'en trouve auſſi, dont les huit angles ſolides ſont tronqués de biais par les faces, comme dans certaines marcaſſites (*Pl. II*, *fig. 12*).

3°. L'acide marin ſaturé d'*alkali volatil*, forme le ſel neutre particulièrement connu ſous le nom de *ſel ammoniac*. Ce ſel a une ſaveur beaucoup plus piquante que le ſel marin. Il eſt très-diſſoluble dans l'eau froide, à laquelle il communique encore un degré de froid plus conſidérable. L'eau bouillante en diſſout une plus grande quantité, & cette diſſolution fournit par le refroidiſſement, des criſtaux en longues aiguilles blanches, demi-tranſparentes, un peu flexibles, dont la forme eſt un priſme quadrangulaire, terminé à chaque extrémité par une pyramide courte auſſi quadrangulaire, dont les faces répondent à celles du priſme (*Pl. III*, *fig. 23 & 24*). Ces criſtaux paroiſſent dériver d'un octaèdre rectangulaire, dont les deux pyramides, au

lieu d'être jointes base à base, sont ici séparées par un prisme intermédiaire extrêmement long. J'en ai vu qui étoient disposés parallèlement entre eux, & d'autres qui formoient des espèces de *macles* en se croisant de différentes manières (285). Les pyramides sont quelquefois évidées au point de ne montrer que leurs arêtes ou bords, ainsi qu'on l'observe dans certains cristaux d'alun. Le sel ammoniac exposé au feu dans des vaisseaux fermés, se sublime en une masse blanche, opaque, assez compacte, où l'on ne distingue communément que des stries formées par des aiguilles très-déliées, appliquées dans leur longueur parallèlement les unes aux autres. (286); mais il se sublime aussi en *dendrites* ou *barbes de plumes* (287), c'est-à-dire, en ramifications articulées, composées d'octaèdres implantés les uns sur les autres (288).

(285) *Sal ammoniacum constituit crystallos cruciformes columnis quatuor tetragonis compositas.* Scopoli, *Princip. min.* p. 92; & Backer, *ibid.* cap. 17, tab. III, n° 3, fig. &.

(286) M. de Fourcroy dit qu'on trouve quelquefois dans le milieu de ces pains de sel ammoniac, des *cristaux cubiques* très-réguliers. *Leç. élément.* vol. I, p. 278.

(287) Voyez Cappeller, *Prodr. cryst.* tab. I, fig. 12; & Ledermullers, *Amus. microsc.* part. I, pl. 23.

(288) Toutes ces cristallisations en *barbes de plume*, ou ramifiées, telles que celles du *sel ammoniac* par sublimation, de l'*alkali volatil* par évaporation, des *régules* ou *culots métalliques* par refroidissement, de *l'eau qui passe à l'état de glace* par la même cause, de quelques *métaux natifs*, &c. ne doivent leur forme

Quelle que puisse être l'origine du *sel ammoniac natif* (289), il est constant que la Nature en produit sur-tout aux bouches des volcans. Il est vrai qu'il y est fréquemment mêlé, comme à la Solfatare près de Naples, de sel ammoniac vitriolique ou sulfureux. On assure qu'il s'en trouve du naturel en Egypte & en Sibérie; mais la plus grande partie de celui qu'on voit dans le commerce, est un produit de l'art (290).

---

branchue qu'à un principe volatil qui, en se dégageant lors de la cristallisation, entraine avec lui les molécules cristallines jusqu'à une certaine distance: celles-ci, plus pesantes, forcées d'abandonner le principe volatil qui les entraînoit, se fixent les unes au bout des autres; delà les arborisations ou végétations qu'on remarque dans les cristaux. M. Macquer a obtenu de semblables cristaux ramifiés, d'une simple solution d'alkali volatil concret dans de l'eau pure. » La plus grande partie de la cristallisation étoit, dit-il, en *belles ramifications branchues*, qui étoient » toutes formées par des lignes droites, faisant différens angles » les unes avec les autres. Il y avoit parmi ces cristaux un assez » grand nombre d'*aiguilles prismatiques quadrangulaires.* « Journ. de Phys. mars 1777, p. 189. Cette différence de la cristallisation de l'alkali volatil par évaporation, d'avec celle qui est produite par le refroidissement (voyez ci-dessus, p. 156, note 43), vient à l'appui de mon observation.

(289) *Putredo muriam decomponit aut indè exturbat superfluum acidum, producit alkali volatile, ac utrumque conjungit in sal ammoniacum.* Scopoli, *Princip. min.* p. 93.

(290) M. Hasselquist a rapporté, dans les Mémoires de l'Académie royale de Stockholm, année 1751, la manière dont on prépare en Egypte le *sel ammoniac*, avec les suies qui proviennent de la combustion des fientes de vaches & de chameaux. J'ai vu

4°. L'acide

4°. L'acide marin ſaturé de *terre calcaire*, forme, ſuivant M. Sage (291), un ſel neutre déliqueſcent, & d'une ſaveur très-piquante, lequel criſtalliſe en *priſmes quadrangulaires ſtriés*. M. de Fourcroy dit que ces priſmes ſont terminés par des *pyramides très-aiguës*; mais il ne détermine point le nombre des faces de ces pyramides; il ajoute ſeulement que ces priſmes ont quelquefois plusieurs pouces de longueur, & qu'ils forment comme autant de rayons partant d'un centre commun. MM. Charlard & Bayen m'ont fait voir ce ſel criſtalliſé en beaux & longs priſmes hexaèdres, un peu comprimés, qui m'ont paru terminés par des ſommets tétraèdres à plans trapézoïdaux (*Pl. VII*, *fig. 13*). On obtient ce *ſel marin à baſe calcaire*, en diſſolvant dans l'acide marin le ſpath calcaire ou la craie, ou bien en décompoſant le ſel ammoniac par l'intermède d'une terre calcaire; ce qui lui avoit fait donner le nom très-impropre de *ſel ammoniac fixe*. M. Sage obſerve que la *chaux éteinte* ſaturée d'acide marin, produit, par l'évaporation, une maſſe ſaline moins colorée que la précédente, mais également déliqueſcente. Ces deux ſels tombés en déliqueſcence,

---

ce ſel en beaux criſtaux de la manufacture des frères Gravenhorſt, à Brunſwick. M. Baumé en a auſſi élevé une manufacture dans les environs de Paris.

(291) Elémens de Minéralogie, vol. I, p. 87.

ſont connus ſous le nom d'*huile de chaux* (292). Les eaux de la mer & des fontaines ſalées en tiennent toujours en diſſolution ; c'eſt peut-être la portion de *ſel marin à baſe calcaire*, que le ſel commun retient en criſtalliſant, qui rend ce dernier ſuſceptible d'attirer l'humidité de l'air ; mais on peut débarraſſer le ſel marin de cette portion de ſel à baſe terreuſe qui lui eſt étrangère, en le diſſolvant dans de l'eau très-pure, puis en y verſant une diſſolution de criſtaux de ſoude.

5°. L'acide marin ſaturé de pure *terre abſorbante*, telle que celle qu'on obtient des ſubſtances oſſeuſes après des calcinations & lotions répétées, forme un ſel neutre moins déliqueſcent que le précédent. M. Sage (293) dit en avoir trouvé dans la leſſive des platras ; mais il n'a point déterminé la forme de ſes criſtaux.

6°. La diſſolution de *magnéſie* par l'acide marin,

---

(292) Le docteur Démeſte obſerve que l'*huile de chaux* préſente un phénomène aſſez particulier : c'eſt la naiſſance inſtantanée d'un corps ſolide par l'union de deux fluides ; » car, dit-» il, en ajoutant à l'huile de chaux une certaine quantité d'huile » de tartre par défaillance, bientôt le ſel marin à baſe calcaire » eſt décompoſé ; ſon acide s'unit & ſe combine avec l'alkali fixe » végétal ; & comme il n'y a pas aſſez d'eau pour tenir en diſ-» ſolution le ſel fébrifuge qui ſe produit alors, le réſultat du » mélange eſt un *coagulum* blanc aſſez ſolide, compoſé de ſel » marin régénéré (c'eſt-à-dire ce même ſel fébrifuge) & de terre » calcaire. « *Lettres ſur la Minéralogie*, vol. I, p. 68.

(293) Elémens de Minéralogie, vol. I, p. 90.

eſt, ſuivant M. Bergman (294), d'une ſaveur très-amère. On ne peut la réduire en criſtaux, qu'en l'expoſant ſubitement à un grand froid, après l'avoir concentrée par le feu autant qu'il eſt poſſible; encore les *petites aiguilles* (295) qui commencent à ſe former, ſont-elles bientôt repriſes par l'humidité de l'atmoſphère; cependant M. de Morveau dit que, ſuivant les belles expériences que M. Quatremere d'Iſjonval lui a communiquées, la *terre de magnéſie* donne, même avec les acides nitreux & marin, des *ſels en beaux criſtaux non déliqueſcens* (296); ce qui contredit formellement l'aſſertion de M. Bergman. Au reſte il eſt bon d'avertir qu'on a long-temps confondu le *ſel marin à baſe de magnéſie* avec les autres ſels à baſe terreuſe, qu'on déſignoit ſous le nom d'*huile de chaux*.

7°. Avec la *terre argileuſe*, l'acide marin forme,

(294) Diſſertation ſur la magnéſie, vol. I de ſes *Opuſcules*, page 410.

(295) Ces aiguilles ſont des *priſmes tétraèdres rectangulaires & comprimés* fort alongés, ainſi que je l'ai obſervé dans une criſtalliſation de ce ſel obtenue par M. Pelletier, en ſuivant le procédé de M. Bergman.

(296) Voyez le Journal de Phyſique du mois de mars 1781, p. 226. On lit, dans une note du même Journal, novembre 1781, p. 391 : »La diſſolution de magnéſie pure par l'acide marin, »donne un ſel *criſtalliſé en rhombes* & *non déliqueſcent*. L'expé-»rience en a été faite publiquement au dernier cours de l'Aca-»démie de Dijon, ſuivant le procédé communiqué par M. Qua-»tremère d'Iſjonval.«

ſuivant M. Bucquet (297), un ſel très-déliqueſcent, qui peut ſe décompoſer comme la plupart des autres ſels marins à baſe terreuſe. Ce *ſel marin à baſe argileuſe*, eſt un produit de l'art ; il ſe fait en diſſolvant dans l'acide marin la terre précipitée par un alkali fixe de la diſſolution d'argile dans l'eau. M. Bucquet ne dit point l'avoir obtenu ſous forme criſtalline. M. Pelletier me l'a fait voir en ſegmens d'octaèdres (*Pl. III*, *fig.* 12 & 13), & en criſtaux à quatorze facettes, provenans de l'octaèdre rectangulaire, dont les ſix angles ſolides ſont plus ou moins tronqués (*Pl. III*, *fig.* 4 & 5).

8°. L'acide marin ſaturé de la *terre qui ſert de baſe au ſpath peſant ou ſéléniteux*, forme un ſel neutre en beaux criſtaux non déliqueſcens. J'ai de ces criſtaux obtenus par M. Prouſt d'une diſſolution de ſpath ſéléniteux par l'acide marin. On les prendroit au premier coup d'œil pour un vrai ſpath ſéléniteux. Ils ſont blancs, demi-tranſparens, & leur forme eſt un priſme hexaèdre très-comprimé, qui ne diffère de celui qu'on voit repréſenté (*Pl. III*, *fig.* 73), qu'en ce que les troncatures des quatres angles ſolides ſe joignent aux deux extrémités du priſme ſous un angle de 90°. Les biſeaux du priſme & des ſommets ſont, pour l'ordinaire, ſi étroits, qu'on les diſtingue à peine, de manière que ces criſtaux ne

(297) Introduction à l'étude du règne minéral, vol. I, p. 440.

paroissent être à l'œil nu que de simples lames hexagones qui proviendroient d'un parallélipipède rectangle applati, dont deux des angles solides opposés auroient été coupés parallèlement à l'une des diagonales.

9°. Avant MM. Brandt & Bergman, on croyoit que les acides simples, quelque concentrés qu'ils fussent, n'attaquoient point l'*or* en masse. Cependant le premier de ces Chimistes nous a appris que l'acide nitreux le plus pur dissolvoit une certaine quantité d'or (298), & M. Bergman a reconnu que l'*acide marin* qu'il nomme *déphlogistiqué*, avoit aussi la propriété d'en dissoudre une partie (299). M. Sage a observé de son côté, que tout acide marin qu'on n'auroit point eu la précaution de distiller sur du sel marin décrépité, avoit la propriété de dissoudre une légère quantité d'or, pourvu que ce métal eût auparavant été réduit en feuilles minces, & que l'acide lui fût appliqué bouillant. Il en conclut que ce n'est point par défaut de phlogistique que l'acide marin dissout l'or, mais seulement parce qu'il est uni avec quelque autre acide qui s'en sépare sitôt que l'on distille cet acide marin mélangé, qui passoit pour très-pur, sur du sel commun dé-

(298) Voyez les combinaisons de l'acide nitreux, ci-dessus, p. 363, n° 9.

(299) Voyez ce qui en a été dit ci-dessus, p. 133.

crépité (300). Quoi qu'il en soit, cette légère dissolution ne donne pas plus de cristaux que celle du même métal par l'acide nitreux.

10°. L'acide marin pur, versé sur de l'*argent* en masse, ne le dissout pas, même avec l'aide de la chaleur; mais, si l'on présente à ce métal le même acide réduit en vapeurs, & dans l'état de la plus grande concentration, il le dissout quoique avec peine. Un moyen très-simple de combiner l'argent avec l'acide marin, est de verser cet acide ou du sel commun dissous dans l'eau, dans une dissolution de *nitre lunaire;* car l'acide marin s'empare de la base du nitre lunaire, & il en résulte un nouveau sel très peu soluble dans l'eau, lequel se précipite en flocons blancs qui se réunissent en une masse assez épaisse. C'est un *sel marin à base d'argent*, qui n'a besoin que d'un degré de feu très-modéré pour se fondre en une masse vitreuse jaunâtre, demi-transparente & un peu flexible, qui porte le nom de *lune cornée.* Ce sel est soluble en partie dans une grande quantité d'eau distillée, & il donne, par l'évaporation, des cristaux qui, suivant M. Sage (301), *sont figurés en lames carrées.* Ces lames se réunissent quelquefois en espèces de *trémies* ou en *cubes creux*, comme ceux qu'on obtient du sel marin par l'éva-

(300) Voyez son Art d'essayer l'or & l'argent, p. 46 & suiv.

(301) Elémens de Minéralogie, vol. II, p. 299.

poration moyenne (302). La lune cornée, exposée à un degré de feu plus considérable que celui qui est nécessaire pour la fondre, produit, par le refroidissement, une masse brune & opaque qui attire l'humidité de l'air; elle devient alors très-salée d'insipide qu'elle étoit auparavant. Enfin, si l'on tient ce sel plus long-temps en fusion, une partie se volatilise, tandis que l'autre passe à travers les pores du creuset, laissant à la surface extérieure de ce même creuset, de petits grains d'argent revivifié.

11°. L'acide marin dissout assez bien le *cuivre* à l'aide de la chaleur; cette dissolution est d'un beau vert foncé qui passe au jaune. Lorsqu'on la concentre, il en résulte un *sel de cuivre ou de Vénus*, qui donne, par l'évaporation, des cristaux verts en petites aiguilles prismatiques, moins déliquescentes que celles du nitre de cuivre. M. Pelletier l'a obtenu en beaux cristaux peu déliquescens, dont la forme est le parallélipipède rhomboïdal alongé ou prismatique, souvent terminé par deux sommets dièdres à plans rhombes, d'où résultent pour le prisme deux hexagones alongés alternes avec deux rhomboïdes (*Pl. VII*, *fig.* 36). Ce sel dissous dans l'esprit de vin, donne, suivant l'observation de M. Macquer (303), beaucoup de cristaux du plus beau

(302) Bergm. *de form. cryflall.* p. 11, fig. 6 & 7.

(303) Dans son Mémoire sur la dissolubilité des sels neutres, &c.

vert, *aiguillés & comme soyeux*. La petitesse de ces aiguilles ne permet guère d'en déterminer exactement la forme.

12°. L'acide marin dissout le *fer* avec effervescence, mais sans décomposer, comme l'acide nitreux, le principe de sa métalléité, qu'il dégage au contraire sous forme de vapeurs, plus inflammables que celles qu'on obtient du même métal par l'acide vitriolique. Le *sel marin martial*, résultant de cette dissolution, est très-déliquescent; ce qui n'empêche pas qu'on ne puisse, par une évaporation rapide, l'obtenir cristallisé, suivant M. Bucquet (304), en petites aiguilles vertes. M. Macquer dit n'avoir pu distinguer la figure de ces cristaux, même à la loupe (305); cependant Capeller les décrit comme parfaitement octaèdres (306). Les deux pyramides en sont quelquefois cunéiformes (*Pl. III, fig. 2*), & quelquefois tronquées au sommet (*Pl. III, fig. 3*). M. Pelletier l'a obtenu en décaèdres rhomboïdaux d'un vert d'émeraude, & assez semblables à ceux du natron (*Pl. V, fig. 43*).

Suivant des expériences de M. le duc d'Ayen,

---

(304) Introduction à l'étude du règne minéral, vol. II, p. 238.

(305) Mémoire sur la dissolubilité des sels neutres, &c.

(306) *Crystalli completè octaedrici in spiritu salis in quo mars solutus.* Prodr. crystall. p. 32. *Similes (trapezoïdales basi quadratâ) in solutione martis cum spiritu salis.* Ibid. p. 27, tab. III, fig. 10.

rapportées par M. Macquer dans son Dictionnaire de Chimie, ce sel marin martial peut être concentré jusqu'à siccité sans lâcher son acide ; mais à un degré de feu plus fort, une partie de l'acide marin concentré se dégage en enlevant avec elle une portion du fer sous la forme d'un sel roux ocreux, très-styptique & très-déliquescent, parmi lequel il se trouvoit aussi quelques *cristaux roux non déliquescens*. « Ce qu'il y a de bien remarquable, ajoute » M. Macquer, c'est qu'il s'est sublimé en même » temps à la voûte de la cornue, une matière cristalline extrêmement légère, *ayant la forme de* » *lames de rasoirs*, d'une blancheur & d'une transparence parfaites, qui décomposoient la lumière » comme les meilleurs prismes.... Ce qui restoit » au fond de la cornue après la sublimation de cette » matière, étoit encore un sel marin martial stypti» que & déliquescent, mais bien singulier par sa » couleur brillante & par sa forme *toute feuilletée*, » qui le faisoient ressembler si parfaitement au *talc* » *de Moscovie*, qu'il falloit le toucher pour se convaincre que ce n'en étoit pas. Enfin ce sel talqueux » martial, exposé à un plus grand feu dans une » cornue de grès, a fourni un autre sublimé.... sous » la forme d'une matière métallique en molécules » extrêmement petites & très-brillantes.... qui, » examinées au microscope, se montroient comme » autant de petits corps réguliers fort opaques,

» figurés la plupart très-exactement, *comme des* » *tranches plates de prismes hexagonaux*..... Ces » espèces de cristaux de fer, dont les faces ont la » couleur & le brillant de l'acier le mieux poli, ne » paroissent point être dans l'état salin; c'est le fer » même qui apparemment est sublimé de la sorte » par l'action du feu (307) & des dernières portions » de l'acide marin; ce qu'il y a de certain, c'est » que le barreau aimanté les attire assez forte- » ment. «

Si la combinaison du fer avec l'acide marin très-concentré, se fait par l'intermède du sel ammoniac, en sublimant ensemble ces deux substances, il se dégage d'abord de l'alkali volatil provenant de la portion du sel ammoniac qui se décompose, tandis que l'autre se sublime avec du fer qui la colore en jaune. Ces fleurs de sel ammoniac martiales, connues sous le nom d'*ens martis* (308), étant exposées à l'air, en attirent l'humidité; il se forme alors le long des parois du bocal, de très-belles dendrites brunes; mais ce qui est sur-tout remarquable, ce sont des cristaux réguliers de sel ammoniac blanc, qui adhèrent au bord rentrant du bocal. Ils présen-

---

(307) Comparez ces derniers cristaux avec les vitrifications martiales observées par M. Grignon dans le laitier de ses forges, & dont j'ai fait mention ci-dessus, p. 281.

(308) Voyez-en la figure dans les Amusemens microscopiques de Ledermullers, part. I, pl. 11.

tent un amas de prismes articulés de différentes longueurs, terminés par des pyramides quadrangulaires évidées (309). Quant à la masse saline & feuilletée qui reste au fond de la cornue, c'est un sel marin martial qui paroît composé de petites lames carrées transparentes, attirables à l'aimant & fort solubles dans l'eau; leur couleur varie du blanc au rouge en raison de la quantité de fer employée, & du degré de chaleur auquel on a exposé la cornue. Ce sel attire l'humidité de l'air, & y prend une couleur jaune qui passe bientôt au brun.

13°. L'acide marin fumant dissout très-bien l'*étain* à l'aide de la chaleur & même à froid. Les vapeurs qui se dégagent durant la dissolution ont une odeur fétide, assez semblable à celle du foie de soufre décomposé. Cette dissolution, quoique saturée, reste blanche & limpide comme l'eau la plus pure (310). On en obtient, par l'évaporation, un *sel d'étain* peu déliquescent, en cristaux blancs & transparens, qu'on nomme *cristaux d'étain corné*. Leur forme est un prisme quadrangulaire terminé par deux pyramides aussi quadrangulaires, dont les côtés répon-

---

(309) Voyez ci-dessus, p. 383.

(310) M. Macquer ayant conservé de cette dissolution dans un flacon, dit avoir remarqué qu'elle se mettoit presque toute en cristaux pendant l'hiver, & que ces cristaux redevenoient fluides pendant l'été. *Dictionnaire de Chimie.* Ce phénomène est analogue à celui que présentent les cristaux de nitre cuivreux. Voyez ci-dessus, p. 366, n° 11.

dent à ceux du prisme (*Pl. III*, *fig. 23*). C'est l'octaèdre rectangulaire dont les deux pyramides sont séparées par un prisme intermédiaire plus ou moins long (311).

Si l'on traite l'étain, soit avec le sublimé corrosif, soit avec la lune cornée, *&c.* il décompose ces différens sels métalliques en s'emparant de l'acide marin qui s'y trouvoit uni. C'est ainsi qu'en distillant un mélange de sublimé corrosif & d'amalgame d'étain, on obtient un acide marin très-fumant, qui porte le nom de *liqueur fumante de Libavius*. Cet acide tient en dissolution beaucoup d'étain qu'il enlève avec lui, tandis qu'une autre partie de l'étain, moins surchargée d'acide, se sublime au col de la cornue en une masse blanche & déliquescente, qu'on nomme *fleurs* ou *beurre d'étain*. Le culot d'étain qui reste au fond de la cornue est entouré d'une matière rougeâtre salino-métallique, moins chargée d'acide que le beurre d'étain : c'est ce qu'on appelle *étain corné*.

---

(311) M. Baumé, qui a préparé le *sel d'étain* en grand, observe que, suivant l'état de l'acide, les cristaux de ce sel sont différens. » Tantôt, dit-il, ils forment de *petites aiguilles blanches*; « tantôt la même dissolution lui en a donné de blanches & de couleur de rose. Ce dernier, purifié par la dissolution & l'évaporation, lui a donné, par refroidissement, de *gros cristaux à peu près semblables à ceux du sel de Glauber*. En employant de l'acide marin ordinaire, il dit n'avoir eu ce sel qu'*en petites écailles d'un blanc de perle*, semblables à celles du sel sédatif.

La préparation que les Chimistes ont désignée sous le nom d'*aurum musivum*, à cause de sa couleur d'un beau jaune doré, n'est encore, suivant M. Sage (312), qu'une combinaison de l'acide marin concentré avec la terre métallique de l'étain. Cette préparation qu'on emploie dans les arts sous le nom de *bronze*, est en lames ou cristaux feuilletés, qui ne s'altèrent pas sensiblement à l'air. M. le marquis de Bullion l'a obtenu en grande masse, & me l'a fait voir cristallisé en lames hexagones qui paroissent être des segmens de l'octaèdre aluminiforme (*Pl. III, fig. 10, 11 & 12*).

14°. L'acide marin pur & bouillant dissout directement le *plomb*. M. Bucquet (313) dit que le sel formé par le refroidissement de cette dissolution, est en *cristaux jaunâtres*, mais il n'en détermine pas la forme. Quant au *sel de plomb* qu'on obtient en versant de l'acide marin dans une dissolution de *nitre de saturne*, ou en distillant une chaux de plomb telle que le *minium* avec du sel ammoniac (314), il est connu sous le nom de *plomb corné*. Ce sel, quoique plus dissoluble dans l'eau que la *lune cornée*, en exige néanmoins beaucoup pour sa dissolu-

---

(312) Elémens de Minéralogie, vol. II, p. 279.

(313) Introduction à l'étude du règne minéral, vol. II, p. 188.

(314) La masse de *plomb corné* qui reste au fond de la cornue, est quelquefois cristallisée sous forme de dendrites articulées, composées d'élémens d'octaèdres implantés les uns sur les autres.

tion. On en obtient, par l'évaporation insensible, des cristaux blancs & transparens qui, suivant M. Sage (315), sont en *prismes hexaèdres striés*. Le docteur Démeste ajoute qu'ils sont tronqués de biais.

15°. L'acide marin n'attaque pas sensiblement le *mercure* en masse, mais il décompose avec la plus grande facilité le *nitre mercuriel*, en s'emparant de sa base avec laquelle il forme un *précipité blanc* assez caustique, qui peut se dissoudre en entier dans l'eau. Ce sel marin de mercure que l'on nomme aussi *mercure corné*, paroît tenir le milieu entre le *sublimé corrosif* & le *mercure doux*, étant plus chargé d'acide que celui-ci, mais moins que celui-là. Les cristaux que doit former sa dissolution dans l'eau, n'ont point été examinés.

Ce *précipité blanc* peut se sublimer sans se décomposer; il perd seulement alors l'excès d'acide qu'il contenoit, & prend les noms de *mercure doux*, d'*aquila alba*, de *sublimé doux*. La masse blanche qu'il forme en se sublimant est très-pesante, demi-transparente, & moulée sur la bouteille par sa partie convexe qui a même le poli du verre. La partie opposée de ce sublimé présente une multitude d'aiguilles prismatiques quadrangulaires, terminées par des pyramides quadrangulaires aiguës, dont les plans sont rhomboïdaux (*Pl. VII*, *fig. 37*). Ces

(315) Elémens de Minéralogie, vol. II, p. 254.

pyramides sont quelquefois très-alongées & jointes base à base sans aucun prisme intermédiaire, de manière qu'il en résulte des octaèdres, ou plutôt des dodécaèdres à plans rhomboïdaux, fort aigus & très-brillans. C'est par la juxtaposition successive de ces pyramides durant la sublimation, que ces cristaux s'alongent en prismes ; & cet accroissement du prisme est souvent très-sensible par les lignes obliques qui s'y rencontrent.

Le *mercure doux* peut être dépouillé par des sublimations répétées d'une certaine quantité de son acide, au point de former un sel marin mercuriel avec excès de base. Il est alors parfaitement insoluble dans l'eau, & porte dans cet état le nom de *panacée mercurielle*.

Mais, si l'on expose à l'action du feu dans un matras, un mélange de nitre mercuriel, de vitriol martial & de sel marin décrépité, ces trois sels se décomposent, & l'acide du sel marin se volatilisant avec le mercure, ces deux substances se combinent dans l'état de vapeur, & produisent un sel à base mercurielle, surchargé d'une très-grande quantité d'acide marin. Ce sublimé qui est un poison des plus violens, s'attache à la partie supérieure du matras, sous la forme d'une masse blanche aiguillée, dont la causticité est extrême, vu que l'acide marin s'y trouve non-seulement en excès, mais encore dans le plus haut degré de concentration.

Ce *mercure ſublimé corroſif* n'attire cependant point l'humidité de l'air ; il exige au contraire une grande quantité d'eau froide pour ſa diſſolution ; mais il ſe diſſout avec facilité dans les liqueurs ſpiritueuſes, dans l'éther, & même dans l'eau bouillante. On obtient par le refroidiſſement de cette dernière diſſolution, des criſtaux en lames minces, qui paroiſſent dériver du parallélipipède rhomboïdal (316) : en effet la forme ordinaire de ces criſtaux eſt un priſme quadrangulaire applati (317), terminé par des ſommets dièdres, dont les plans tétragones correſpondent aux petits côtés du priſme (318). Ces ſommets dièdres ſont produits

(316) M. de Fourcroy dit que le mercure ſublimé corroſif ſe diſſout dans dix-neuf parties d'eau, & qu'il criſtalliſe, par l'évaporation, en *priſmes applatis* & très-aigus à leurs extrémités, comme ceux que l'on obtient par la ſublimation. Ces derniers ſont, dit-il, » des priſmes ſi comprimés, qu'il eſt impoſſible de » déterminer le nombre de leurs faces. Ils ſont terminés par des » ſommets très-aigus ; & on les a comparés, avec raiſon, à des » lames de poignard jetées pêle-mêle les unes ſur les autres. « *Leçons élémentaires*, vol. II, p. 40.

(317) M. Pelletier m'a fait voir ce ſel en priſmes quadrangulaires applatis, terminés par des pyramides quadrangulaires comme le ſel neutre arſenical, avec cette différence néanmoins, que le priſme m'a paru rhomboïdal, ainſi que les pyramides qui le terminent (*Pl. VII, fig.* 11).

(318) M. Bergman a donné la figure des criſtaux de ſublimé corroſif, dans les *Mémoires de l'Académie de Suède*, tome XXXII, année 1769. Leur figure, vue au microſcope, a été donnée par Cappeller, *Prodr. cryſtall.* tab. I, fig. 8; & par Ledermullers,

par

par la troncature du parallélipipède rhomboïdal. M. Sage (319) cite un très-beau cristal de sublimé corrosif, dont la forme étoit un prisme hexaèdre un peu comprimé ; ce qui rentre dans la forme que je viens de décrire (Voy. *Pl. VIII*, *fig.* 32). On peut amener le sublimé corrosif à l'état de mercure doux, & même de panacée mercurielle, en achevant de saturer de mercure l'acide marin qui s'y trouve en excès (320). C'est cet excès d'acide qui rend le sublimé corrosif plus volatil qu'aucune autre combinaison mercurielle, & que le mercure même à l'état métallique.

16°. L'acide marin n'a presque point d'action sur le *régule d'antimoine ;* cependant, lorsqu'on en fait digérer pendant quelque temps dans cet acide, il s'en dissout, à l'aide de la chaleur, une certaine quantité. Cette dissolution évaporée fournit un sel d'antimoine caustique, en petites aiguilles très-dé-

---

Amusemens microscopiques, part. II, pl. 69. Mais il y a lieu de croire que cette dernière appartient plutôt au *mercure doux* qu'au *sublimé corrosif*.

(319) Elémens de Minéralogie, vol. II, p. 46.

(320) Ce n'est pas que dans ce sel la quantité d'acide marin excède celle du mercure, puisqu'au contraire le mercure y est en quantité plus que triple de celle de l'acide marin ; mais c'est que cette quantité de mercure n'est point encore suffisante pour saturer complétement la portion d'acide marin qui existe dans le sublimé corrosif, comme le prouve son passage à l'état de *mercure doux*, lorsqu'on le triture & le distille avec une nouvelle dose de mercure coulant.

liquefcentes, dont la forme eft inconnue. L'acide marin réduit en vapeurs, & très-concentré, comme il l'eft dans le *fublimé corrofif*, agit plus efficacement fur l'antimoine & fon régule. On parvient donc, en diftillant ce dernier fel, foit avec le *régule d'antimoine*, foit avec l'*antimoine cru*, à revivifier ou à minéralifer le mercure du fublimé corrofif, tandis que l'acide marin très-concentré qui s'en dégage, s'unit à la terre métallique de l'antimoine, & forme avec elle une maffe faline blanche, demi-tranfparente & déliquefcente, qu'on nomme *beurre d'antimoine*. Ce fel eft du nombre de ceux qui font en même temps criftallifables & déliquefcens; car, tout informe qu'il paroît lorfqu'il fort de la diftillation, fes maffes ne font qu'un affemblage d'une infinité de petits criftaux, dont la forme n'a cependant point encore été déterminée. M. de Fourcroy dit que ce *beurre d'antimoine* eft fous forme folide, & qu'il criftallife en *parallélipipèdes très-gros*. Le *beurre d'antimoine* eft affez volatil; mais fes parties conftituantes font fi foiblement unies, qu'il fuffit de l'étendre d'une certaine quantité d'eau, pour en féparer l'antimoine, lequel fe précipite fous la forme d'une chaux blanche, qu'on a nommée *poudre d'Algaroth* ou *mercure de vie*.

17°. Le *bifmuth* eft difficilement attaqué par l'acide marin; néanmoins, fi cet acide féjourne long-temps fur ce demi-métal réduit en poudre,

il en diſſout une certaine quantité, & cette diſſolution évaporée fournit un *ſel de biſmuth* verdâtre & déliqueſcent, qui criſtalliſe très-difficilement. L'acide marin s'unit plus facilement au biſmuth lorſqu'on en verſe dans une diſſolution de ce demi-métal par l'acide nitreux: le précipité qui ſe forme alors eſt encore un vrai ſel de biſmuth, auquel on a donné le nom de *biſmuth corné;* mais, ſi l'on diſtille deux parties de ſel ammoniac avec une partie de chaux de biſmuth, il ſe ſublime un ſel avec excès d'acide, qui, ſuivant M. Sage, eſt blanc, feuilleté, tranſparent & déliqueſcent. C'eſt un *beurre de biſmuth* que l'on peut priver de ſon excès d'acide en le mêlant avec de l'eau: le précipité blanc qui en réſulte eſt parfaitement ſemblable à celui que l'on déſigne ſous le nom de *biſmuth corné.*

18°. L'acide marin verſé ſur du *zinc* en limaille, le diſſout très-promptement & avec une chaleur conſidérable. Il en dégage, comme du fer, des vapeurs inflammables, qui ne ſont autre choſe que le principe de la métalléité du zinc. Lorſque l'acide eſt ſaturé, on trouve au fond de la diſſolution un *précipité noir*, dont la nature n'a pas encore été bien conſtatée (321). La liqueur claire qui ſurnage,

(321) Cette matière, qu'on obſerve auſſi dans la diſſolution du zinc par l'acide vitriolique ou par l'acide nitreux, ſe dépoſe peu à peu en flocons noirâtres, que les uns ont regardés comme du *ſoufre*, d'autres comme du *fer*, & que M. de Laſſone croit

ayant été décantée, fournit, par l'évaporation, un sel de zinc très-déliquescent, qu'on a nommé *zinc corné*. Si l'on distille ensemble deux parties de sel ammoniac avec une partie de limaille ou de chaux de zinc, il se sublime un sel opaque, d'un gris blanchâtre, caustique & très-déliquescent, qui est un *beurre de zinc* (322), c'est-à-dire, une combinaison de la terre métallique du zinc avec excès d'acide marin. Ce sel, pouvant se dissoudre dans l'eau sans se décomposer, doit fournir des *cristaux de zinc corné* qui n'ont point été examinés.

19°. L'acide marin ne dissout bien le *cobalt* que lorsqu'il est très-concentré. Cette dissolution qui est d'un vert très-foncé, suivant M. Bucquet (323), fournit, par l'évaporation, un *sel de cobalt* très-déliquescent, & qui cristallise en *petites aiguilles*, suivant M. de Fourcroy. Ce sel desséché perd sa couleur verte pour en prendre une rouge. D'un

---

être une *chaux de zinc*. Ne seroit-ce pas plutôt cette modification particulière du zinc avec le fer, qui porte le nom de *manganaise*? Voyez ce qui en est dit dans la troisième partie, espèce IV des mines de zinc.

(322) On obtient aussi du *beurre de zinc* par la distillation d'un mélange de deux parties de sublimé corrosif avec une partie de limaille de zinc. Ce beurre, très-blanc & très-solide, cristallise, suivant M. de Fourcroy, en petites aiguilles réunies, semblables aux faisceaux dont sont composées les stalactites. *Leçons élémentaires*, vol. II, p. 48.

(323) Introduction à l'étude du règne minéral, vol. II, p. 97.

autre côté, si l'on distille deux parties de sel ammoniac avec une de *régule de cobalt*, une partie du sel ammoniac se décompose, l'autre partie se sublime colorée en vert par un peu de cobalt. La masse noire qui reste au fond de la cornue est encore un *sel de cobalt* très-déliquescent, formé par l'union de l'acide marin du sel ammoniac décomposé, avec la terre métallique du cobalt. La dissolution de ce sel est de couleur pourpre; mais elle devient d'un vert bleu si on la rapproche : on en obtient, par l'évaporation insensible, des cristaux déliquescens, d'un rouge de rubis foncé ou de grenat syrien. Leur forme est, suivant M. Sage (324), un prisme quadrangulaire rhomboïdal, terminé par un sommet dièdre à plans rhomboïdaux (*Pl. VII, fig. 35 & 36*).

La solution du *nickel* ou *kupfernickel* par l'acide marin, n'a produit à M. Sage, par l'évaporation, qu'une masse saline verte très-déliquescente (325).

20°. Il faut aussi que l'acide marin soit bouillant ou très-concentré, pour avoir quelque action sur l'*arsenic* & son *régule*. La dissolution qui en résulte prend, lorsqu'elle est chaude, une consistance mucilagineuse, & fournit, par le refroidissement, une masse concrète qui est un vrai *sel* d'*arsenic*. On ob-

(324) Elémens de Minéralogie, vol. II, p. 85.

(325) *Ibid.* p. 92.

tient auſſi, par la diſtillation du régule d'arſenic, ſoit avec le ſublimé corroſif, ſoit avec le ſel ammoniac, un *beurre d'arſenic* que ſon peu de conſiſtance a fait nommer encore *huile corroſive d'arſenic :* loin de fournir des criſtaux, cette foible combinaiſon de l'acide marin avec l'arſenic, s'obtient à peine ſous forme concrète.

§. XXII.

COMBINAISONS DE L'EAU RÉGALE AVEC LES SUBSTANCES MÉTALLIQUES.

1°. L'acide mixte qui porte le nom d'*eau régale* eſt le vrai diſſolvant de l'*or:* cet acide cependant ne l'attaque pas vivement à froid; mais, à l'aide d'un peu de chaleur, la diſſolution ſe fait plus rapidement, & la liqueur devient d'un beau jaune à meſure qu'elle ſe ſature. Cette diſſolution d'or eſt fort corroſive : on en obtient, par l'évaporation, de beaux criſtaux jaunes, ſemblables à des topazes, & dont la forme eſt l'octaèdre rectangulaire (326)

(326) M. Sage dit qu'on l'obtient auſſi quelquefois *en priſmes tétraèdres.* M. Crell parle de beaux criſtaux jaunes qui s'étoient formés dans une diſſolution d'or par l'eau régale, abandonnée long-temps dans une fiole à médecine ſans la boucher. » Ils » paroiſſoient, dit-il, compoſés de feuillets anguleux, appliqués » les uns ſur les autres. Leur forme *approchoit de celle du ſel ma-* » *rin*, & ils reſtèrent quelques ſemaines expoſés à l'air ſans en at- » tirer l'humidité. « *Journal de Phyſique, avril* 1782, p. 331. « Ces

fouvent tronqué aux fommets (*Pl. III*, *fig. 1-4*). Ce fel eft déliquefcent; fi on l'expofe au feu pour le priver de l'eau de fa criftallifation, il y prend une belle couleur rouge foncée (327).

Lorfqu'on a diffous l'or dans une eau régale préparée avec le fel ammoniac, & qu'on diftille cette diffolution, l'or fe fublime en partie au col de la cornue, fous la forme de très-petits criftaux octaèdres, d'un jaune rougeâtre, fouvent implantés les uns fur les autres en façon de dendrites (328). Une autre portion paffe dans le récipient fous la forme d'une liqueur rouge que les Alchimiftes défignoient fous le nom de *lion rouge*.

2°. L'eau régale eft le feul diffolvant connu de la *platine*, encore n'en diffout-elle qu'une petite quantité & d'une manière lente, à moins qu'elle ne foit aidée de la chaleur d'un bain de fable. Cette diffolution eft rougeâtre ou d'un jaune brun très-foncé. Lorfqu'elle eft bien faturée, elle laiffe pre-

---

criftaux d'or fe préfentent donc tantôt en *cubes*, & tantôt en *octaèdres*.

(327) Sage, *Elémens de Minéralogie*, vol. II, p. 338. Voyez auffi fon *Art d'effayer l'or & l'argent*, p. 50.

(328) Wallerius (*Minér.* vol. II, p. 180) parle de criftaux d'or faits avec l'or diffous dans l'eau régale. » Ce font, dit-il, » de petits criftaux rouges, mais ordinairement fi petits, qu'on » ne peut en déterminer la figure. « Boyle, dans les *Actes de Leipfick*, affure que par la fimple addition d'une petite quantité d'une matière qu'il ne nomme pas (& qui n'eft peut-être que le fel ammoniac), fans calcination préliminaire de l'or, & fans donner

cipiter, suivant M. Bucquet (329), une quantité de criſtaux jaunes très-petits ; mais on en peut obtenir de beaucoup plus gros & d'un rouge foncé, par une évaporation lente.

Si l'on verſe dans une diſſolution de *platine* faite par l'eau régale, du ſel ammoniac diſſous à froid dans de l'eau diſtillée, il ſe fait un précipité rougeâtre, compoſé de platine & de ſel ammoniac. Ce précipité de platine eſt ſoluble dans l'eau ; ſa diſſolution évaporée donne de petits criſtaux octaèdres d'une régularité parfaite (*Pl. III*, *fig. 1*), rouges & tranſparens comme des rubis (330).

Lorſqu'on prépare avec le ſel ammoniac l'eau régale dans laquelle on fait diſſoudre la platine, cette ſubſtance métallique devient ſuſceptible de ſe volatiliſer de même que l'or, en diſtillant la diſſolution à une chaleur bruſque (331).

3°. La diſſolution de *cuivre* par l'eau régale eſt de couleur verte, mais on ignore ſi elle eſt ſuſceptible de criſtalliſation.

---

le feu nu, il avoit vu ce métal, le plus fixe & le plus peſant de tous, ſe ſublimer dans une cornue de verre, quelquefois ſous la forme d'un ſel jaunâtre, d'autres fois ſous la forme de beaux criſtaux qui avoient la couleur & l'éclat du rubis. *Collection académique, partie étrangère*, tome VI, p. 470.

(329) Introduction à l'étude du règne minéral, vol. II, p. 335.

(330) Sage, *Elémens de Minéralogie*, vol. II, p. 361.

(331) Bucquet, *Introduction à l'étude du règne minéral*, vol. II, p. 335.

4°. L'eau régale diſſout l'*étain* mieux que les autres acides ; cependant cette diſſolution ne fournit point de criſtaux, ou ſi elle en fournit, ils ſont ſi petits, qu'il n'eſt guère poſſible d'en déterminer la figure (332) : elle prend plutôt la conſiſtance d'un mucilage couleur d'opale, ſur-tout lorſque l'acide eſt concentré. Si l'on chauffe cette diſſolution, elle ſe fige quelquefois abſolument en ſe refroidiſſant ; elle imite alors une gelée très-ferme, & tranſparente preſque comme un criſtal.

5°. L'eau régale diſſout le *fer* avec beaucoup d'impétuoſité, mais il ne réſulte point de criſtaux de cette diſſolution.

6°. Il eſt douteux que le *mercure* puiſſe être tenu en diſſolution dans l'eau régale.

7°. L'eau régale eſt de tous les acides celui qui diſſout le plus parfaitement l'*antimoine* & ſon régule : cette diſſolution prend une belle couleur d'or, mais qui diſparoît par l'évaporation des fumées blanches qui s'en élèvent continuellement : on n'en obtient point de criſtaux. Dans la diſſolution du

(332) Wallerius (*Minér.* vol. II, p. 81) dit qu'on obtient par la diſſolution de l'étain dans l'eau régale, des criſtaux blancs non tranſparens, *de figure octogone*, fins comme des cheveux, & qu'ils diffèrent entre eux ſelon le plus ou le moins de pureté de l'étain. Il ajoute que Freind, dans ſa *Chimie*, p. 83, dit avoir vu des criſtaux d'étain qui avoient la forme d'une *ſphere ou d'une étoile rayonnante*, & que ces criſtaux ſembloient partir d'un centre commun.

beurre d'antimoine par l'intermède de l'acide nitreux, l'antimoine se trouve encore dissous par l'eau régale qui résulte du mélange de l'acide nitreux avec l'acide marin du beurre d'antimoine. Lorsqu'on ne presse point trop cette dissolution, elle est claire & limpide; mais, exposée à l'action du feu, les deux acides l'abandonnent; & après des additions & des évaporations répétées de l'acide nitreux, il ne reste plus qu'une chaux absolue d'antimoine, qui porte le nom de *bézoard minéral.*

8°. L'eau régale dissout le *régule de cobalt* avec effervescence. Cette dissolution qui porte le nom d'*encre de sympathie*, est d'un pourpre foncé. Si l'on y ajoute de l'eau, elle prend une couleur lilas, & devient verte lorsqu'on l'expose au feu. Ces changemens de couleur ne sont dus qu'au degré de concentration de l'acide; mais cette combinaison est sans doute trop imparfaite pour donner des cristaux.

§. XXIII.

COMBINAISONS DES ALKALIS AVEC DIFFÉRENTES BASES, AUTRES QUE LES ACIDES.

Les alkalis, indépendamment des sels qu'ils peuvent former avec les acides, comme on l'a vu ci-dessus, ont aussi de l'action sur les terres & sur les

métaux, peuvent produire avec ces ſubſtances des eſpèces de compoſés ſalins, & en être ſéparés en reparoiſſant tels qu'ils étoient d'abord ; ainſi ces compoſés peuvent par cette raiſon être rangés auſſi dans la claſſe des ſels neutres. Mais l'action des alkalis conſidérés comme diſſolvans des ſubſtances terreuſes & métalliques, eſt beaucoup plus bornée que ne l'ont cru juſqu'ici pluſieurs Chimiſtes, d'après l'autorité du célèbre Margraff. En effet, les *alkalis fixes* n'exercent leur action diſſolvante ſur les ſubſtances quartzeuſes, que par le concours du feu ou de l'acide igné, à l'aide duquel on obtient la diſſolution qui porte le nom de *liqueur des cailloux*. Ces mêmes alkalis fixes n'attaquent directement à froid que le cuivre & peut-être le zinc, encore cette diſſolution s'opère-t-elle avec beaucoup de lenteur. Enfin ils ne s'uniſſent à la terre du fer, que lorſqu'elle eſt déja très-diviſée par une diſſolution préliminaire dans l'acide nitreux. Il n'y a donc que l'*alkali volatil*, naturellement plus chargé d'acide igné que les alkalis fixes, qui puiſſe diſſoudre facilement pluſieurs précipités métalliques, & attaquer même directement avec force le cuivre & le zinc dans leur état de métalléité.

Quant aux diſſolutions que Margraff (333) a ob-

(333) Voyez ſa Démonſtration expérimentale de la ſolution de divers métaux, comme l'or, l'argent, le mercure, le zinc & le biſmuth, par le moyen des alkalis fixes diſſous, vol. I de ſes

tenues des précipités d'or, d'argent & de mercure, en les furchargeant de l'*alkali* qu'on nomme *phlogiftiqué*, cet habile Chimifte a très-bien vu que ces folutions métalliques ne réuffiffant pas avec les *alkalis fixes purs* ou *proprement dits*, il y avoit lieu de foupçonner qu'il *furvenoit quelque chofe de fingulier à l'alkali fixe* lors de fa calcination avec le fang de bœuf. En effet, M. Sage a démontré que ce prétendu *alkali favonneux ou phlogiftiqué*, étoit lui-même un véritable fel neutre réfultant de la combinaifon par la voie fèche de l'acide animal du fang avec l'alkali fixe (334). Je ne ferai donc ici mention que de l'action diffolvante, directe ou indirecte, des véritables alkalis fur les fubftances métalliques.

1°. L'*or* précipité de fa diffolution dans l'eau régale par un alkali fixe ou volatil, & qu'on fait être à l'état d'*or fulminant* (335), fe rediffout de nouveau en ajoutant de l'alkali volatil à ce précipité. La

---

Opufcules chimiques, p. 72 & fuiv. & les *Mémoires de l'Académie de Berlin pour l'année* 1745, p. 8-13.

(334) C'eft le *tartre* ou *fel animal* de M. Sage, dont il a été parlé ci-deffus, p. 161, n° 2.

(335) L'alkali volatil eft toujours néceffaire à la production de l'*or fulminant*; car on peut le former, foit en précipitant par l'alkali fixe une diffolution d'or faite dans une eau régale compofée avec le fel ammoniac; ou bien en précipitant par l'alkali volatil une diffolution d'or faite dans une eau régale compofée d'acide nitreux & d'acide marin purs.

solution est transparente, & l'or s'en précipite en l'exposant à l'air libre ou à la chaleur, mais sans former de cristaux.

2°. L'*argent* précipité de sa dissolution dans l'acide nitreux, est redissous de même par surabondance d'alkali volatil. Cette dissolution, qui est aussi transparente, donne, après la dissipation de l'alkali volatil superflu, de *beaux cristaux* dont Margraff ne détermine point la figure, mais qui, étant extrêmement desséchés, se dissolvent, sur-tout à l'aide de la chaleur, dans de l'esprit de vin concentré & bien rectifié. Lorsque l'esprit de vin en est parfaitement saturé, on en obtient, par le refroidissement, une nouvelle cristallisation très-belle, que Margraff n'a point décrite (336).

3°. Les alkalis dissolvent immédiatement le *cuivre*; mais l'alkali fixe a besoin pour cela de digérer longtemps sur ce métal, tandis que l'alkali volatil le dissout très-vîte & en grande quantité. Cette dissolution de cuivre par l'alkali volatil fournit de gros & beaux cristaux d'un bleu très-foncé, dont la forme est exactement la même que celle des *cristaux d'azur de cuivre naturels* (337); lesquels ne paroissent

(336) Ce Chimiste observe que l'*alkali volatil* a plus d'action sur l'argent que sur l'or, tandis qu'au contraire l'*alkali* prétendu *phlogistiqué* a plus d'action sur l'or que sur l'argent. *Margraff, Opusc. chim.* p. 76 & 77.

(337) On trouvera la description de ces cristaux dans la 3ᵉ

ſent en différer que par leur inſolubilité dans l'eau. Ces criſtaux d'azur de cuivre artificiels ſont non-ſeulement ſolubles dans l'eau ; mais, expoſés à l'air, ils acquièrent inſenſiblement la plus belle couleur verte, à meſure que leur alkali volatil ſe dégage ou ſe modifie, & que leur eau de criſtalliſation les abandonne : ils deviennent par-là totalement inſolubles dans l'eau, & ne diffèrent en rien de la *malachite naturelle* (338.)

4°. Les alkalis ne paroiſſent pas avoir d'action ſur le *fer* à l'état métallique ; mais, lorſqu'on leur préſente une chaux de fer très-diviſée, ils peuvent ſe combiner avec elle. C'eſt ainſi qu'en verſant de l'huile de tartre par défaillance dans une diſſolution de nitre martial, l'alkali ſurabondant ſe combine avec les molécules martiales qui ſe précipitent. La liqueur d'un rouge très-foncé qui en réſulte, eſt connue ſous le nom de *teinture de mars alkaline de Stahl.* Le précipité qu'elle laiſſe dépoſer d'elle-même au bout d'un certain temps, porte le nom de *ſafran de mars de Stahl.*

5°. Les précipités de *plomb* & d'*étain* refuſent de ſe diſſoudre dans l'alkali volatil, & à plus forte raiſon dans les alkalis fixes.

6°. L'alkali volatil diſſout le régule de *zinc* avec

partie de cet ouvrage, à l'article du *cuivre.* Voyez les *Amuſemens microſcopiques* de Ledermullers, part. III, pl. 50, fig. 1.

(338) Sage, *Elémens de Minéralogie*, vol. II, p. 238 & 243.

effervefcence. Les vapeurs qui fe dégagent durant cette diffolution, font inflammables comme celles dégagées du même régule par les acides phofphorique, vitriolique & marin. Les réfultats de cette diffolution n'ont point été décrits; mais Margraff nous apprend que le *précipité de zinc* eft auffi diffoluble par l'alkali fixe.

7°. La terre précipitée des diffolutions de *cobalt* par les alkalis, peut fe rediffoudre dans l'alkali volatil, avec lequel elle forme une diffolution du plus beau rouge, ou de couleur pourpre.

8°. Enfin les précipités de *bifmuth*, opérés par les alkalis, peuvent auffi être tenus en diffolution par l'alkali volatil.

Les alkalis font de plus fufceptibles d'une union très-intime avec le *foufre* & avec toutes les *matières huileufes*, qu'on peut confidérer, avec M. Sage, comme autant de foufres phofphoriques. Ils forment, avec le foufre commun ou vitriolique, un furcompofé diffoluble dans l'eau, connu des Chimiftes fous le nom d'*hépar* ou de *foie de foufre* (339).

(339) Les *foies de foufre* font des furcompofés qui réfultent de la combinaifon d'un foufre quelconque, phofphorique ou vitriolique, foit avec un alkali, foit avec une terre quelconque, fimple ou compofée, métallique ou non métallique. Les *foies de foufre* diffèrent donc entre eux, non-feulement par la nature de la bafe avec laquelle le foufre eft combiné, mais encore par la nature même du foufre qui concourt à cette combinaifon. Les *fubftances métalliques* étant elles-mêmes des efpèces de foies de

Avec les huiles, les graiſſes, les réſines, *&c.* ces mêmes alkalis forment d'autres ſurcompoſés généralement connus ſous le nom de *ſavons* (340). Dans toutes ces combinaiſons, les alkalis deviennent un intermède, au moyen duquel ces ſubſtances inflammables ou phlogiſtiquées, naturellement inſolubles, ou même immiſcibles avec l'eau, y deviennent parfaitement miſcibles & diſſolubles; mais il ne paroît pas que ces eſpèces de compoſés ſalins ſoient fort diſpoſés à prendre des formes criſtallines polyèdres & déterminées, au moins n'ont-ils point encore été examinés ſous ce point de vue. Je poſſède cependant une très-belle criſtalliſation de *foie de ſoufre à baſe d'alkali fixe minéral*, qui m'a été donnée par M. Darcet, profeſſeur de Chimie au Collège royal de France. Ce ſont des aiguilles ou

ſoufre produits par la Nature, il ne doit plus paroître étonnant que nos foies de ſoufre artificiels ſoient, pour la plupart, de vrais diſſolvans des ſubſtances métalliques. Le réſultat de ces diſſolutions eſt de former un minéral, ſi le foie de ſoufre eſt vitriolique, & un métal ou demi-métal, ſi le foie de ſoufre eſt phoſphorique. Voyez les *Lettres du docteur Démeſte*, vol. II, p. 62 & ſuiv. & ſur-tout la 13ᵉ lettre, *ſur les foies de ſoufre ſimples ou compoſés*, vol. I, p. 181 & ſuiv.

(340) On ne déſignoit autrefois par le nom de *ſavons*, que les combinaiſons des huiles avec les alkalis; mais les acides pouvant auſſi former avec les huiles des combinaiſons ſalines diſſolubles dans l'eau & dans l'eſprit de vin, on appelle ces dernières des *ſavons acides*, pour les diſtinguer des *ſavons alkalins* anciennement connus.

lames

lames prismatiques de deux pouces & plus de longueur sur quatre à cinq lignes de largeur, disposées en rayons divergens dans la capsule même où elles ont cristallisé : leur forme paroît dériver du parallélipipède rhomboïdal : elles sont exactement garanties du contact de l'air extérieur, pour éviter qu'elles ne s'y décomposent. J'ai vu même un *hépar calcaire* qu'avoit obtenu M. Pelletier, en faisant bouillir dans l'eau de la chaux vive & du soufre. Cette dissolution mise dans une bouteille bien bouchée, y a cristallisé en lames rhomboïdales tronquées dans leurs deux angles solides aigus ; d'où résultent des lames hexagones ou subhexagones, rougeâtres & transparentes (*Pl. VIII, fig. 32*).

§. XXIV.

AMALGAMES OU COMBINAISONS DU MERCURE AVEC DIFFÉRENTES BASES MÉTALLIQUES.

L'amalgame est une dissolution des substances métalliques par le moyen du mercure. Cette dissolution se fait sans effervescence, mais n'est pas toujours exempte d'un certain degré de chaleur. Le mercure paroît agir dans cette circonstance à la manière des acides, avec cette différence néanmoins que les acides ne se combinent avec une substance métallique, qu'après l'avoir dépouillée plus ou moins du principe de sa métalléité, tandis

que le mercure, quoiqu'il réduise une portion de la substance métallique à l'état de chaux, ne se combine point avec cette chaux, mais seulement avec la portion du métal qui n'a point perdu son phlogistique. De quelque manière que s'opère cette combinaison, on ne peut douter que les substances métalliques amalgamées n'aient été dissoutes par le mercure, puisque ces amalgames sont susceptibles de cristallisation, & d'une cristallisation d'autant plus parfaite, que la dissolution s'est faite avec plus de facilité. Or, c'est un principe reçu en Chimie, qu'il *ne peut y avoir de cristallisation sans qu'il y ait d'abord eu dissolution* (341).

La plupart des amalgames se font par la voie sèche; rarement on a recours à la voie humide pour cette opération. L'or, l'argent & l'étain sont les seules substances métalliques qui puissent être dissoutes à froid par le mercure; toutes les autres (à l'exception du fer, du cobalt & de l'antimoine qui ne sont point susceptibles d'amalgame), ne

(341) Voyez l'Introduction, p. 53. Il est étonnant qu'un aussi grand Chimiste que M. Bergman ait pu se persuader que la cristallisation s'opéroit quelquefois *sans qu'il y eût dissolution*, & qu'il ait cru pouvoir citer en preuve de cette opinion ces mêmes amalgames (*de form. cryſtall.* p. 24), parce qu'on n'y découvre pas le moindre vestige d'un principe salin : comme si l'*or* & le *mercure* n'étoient pas l'un pour l'autre des *dissolvans*, des *menstrues* aussi puissans que le sont les *acides* envers les *alkalis*. Je reviendrai sur cet objet lorsqu'il sera question d'établir la nature saline des *cristaux pierreux*, dans les premières pages de la seconde partie.

peuvent se combiner intimement avec le mercure, que lorsqu'elles sont en fusion. Voici le résultat des belles expériences qu'a faites à ce sujet M. Sage (342).

1°. L'*or* est de tous les métaux celui qui s'unit le plus facilement au mercure, & même sans rien perdre de son phlogistique ; le seul contact immédiat de ces deux substances métalliques suffit pour les faire entrer en combinaison ; mais on accélère beaucoup cette combinaison, si l'on réduit l'or en parties très-fines, & qu'ensuite on les triture avec du mercure. La dissolution devient plus parfaite si on l'expose à un certain degré de chaleur. L'*amalgame d'or* qui en résulte est de couleur grise (343), & en prismes quadrangulaires articulés, composés de petits octaèdres implantés les uns dans les autres. Quelquefois la réunion de ces octaèdres est si parfaite, qu'on ne distingue plus que de simples prismes

(342) Voyez ses *Observations sur les cristallisations des substances métalliques par l'intermède du mercure*, dans ses *Mémoires de Chimie*, p. 69 & suiv.

(343) Brandt dit avoir obtenu de l'or blanc & fragile par une longue digestion de ce métal avec du mercure, & qu'alors il ne fut plus possible d'en séparer entièrement le mercure, ni par la calcination la plus forte avec le soufre, ni par la fonte plusieurs fois répétée au feu le plus violent. Voyez, dans les Mémoires abrégés des Académies de Suède, vol. 1, p. 26 & suiv. l'*Expérience par laquelle on démontre qu'il y a attraction entre l'or & le mercure*, par George Brandt. Cette expérience peut jeter du jour sur l'origine de la *platine*.

quadrangulaires, liſſes ou ſtriés, dont l'extrémité eſt tronquée de biais (344).

2°. L'*amalgame d'argent* réuſſit avec la plus grande facilité, lorſqu'après avoir réduit ce métal en particules très-fines, on le triture avec du mercure: mais pour obtenir des criſtaux de cet amalgame, il faut avoir recours à la chaleur, qui augmente encore la combinaiſon de ces deux matières métalliques. Cette diſſolution d'argent par le mercure produit alors des criſtaux ſemblables à ceux de l'amalgame d'or, c'eſt-à-dire des priſmes quadrangulaires articulés & même branchus, formés par de très-petits octaèdres implantés les uns ſur les autres (345). La portion d'argent qui a été réduite en chaux par cette opération, ſe montre à la ſurface de l'amalgame, ſous la forme d'une poudre noire, qui, calcinée, devient griſe, & qui,

(344) M. Sage parle (dans ſes *Elémens de Minéralogie*, vol. II, p. 38 & 348) d'un très-beau morceau d'or natif de Hongrie, en priſmes quadrangulaires, les uns ſimples & ſtriés, les autres articulés, d'un jaune griſâtre, & fragiles, qu'il ſoupçonne avoir été produits par un amalgame naturel d'or & de mercure. Ce morceau, qui eſt ſans gangue, eſt actuellement dans le cabinet du Roi.

(345) J'ai vu, dans la collection de minéraux de M. le comte d'Angiviller, un amalgame natif d'argent & de mercure, trouvé dans le filon de *la Caroline*, *à Muſchel-Landsberg*, dans le duché de Deux-Ponts. Cet amalgame, qui adhère à une gangue ferrugineuſe mêlée de cinabre, eſt ſous la forme d'un criſtal aſſez gros & très-régulier, dont les ſix angles ſolides & les bords ſont tronqués (*Pl. III*, *fig.* 8). Il eſt aujourd'hui dans le cabinet du Roi.

expoſée à un feu violent, produit un *verre d'argent* jaune & tranſparent, dont la ſurface eſt de couleur griſe.

Si l'on verſe à pluſieurs repriſes du mercure dans une ſolution d'argent par l'acide nitreux précipité, étendue d'eau diſtillée, on obtient un amalgame d'argent par la voie humide, très-connu ſous le nom d'*arbre de Diane*. Cette criſtalliſation qui paroiſſoit autrefois très-merveilleuſe, parce que les autres étoient moins connues, offre, ainſi que les précédentes, des priſmes quadrangulaires, tantôt articulés, compoſés d'octaèdres implantés les uns ſur les autres, tantôt ſimples & très-éclatans, terminés par des pyramides quadrangulaires, dont les plans répondent à ceux du priſme (*Pl. III, fig.* 23). Cette dernière forme dérive auſſi de l'octaèdre rectangle, dont les deux pyramides ſont ici ſéparées par un priſme intermédiaire très-long & ſouvent très-délié, ainſi que nous l'avons déja remarqué dans les criſtaux de ſel ammoniac (346). On voit par là que la forme criſtalline des métaux parfaits par l'amalgame, eſt au fond la même que celle que ces mêmes métaux préſentent dans leur état *natif* (347), & lors même que nous les ob-

(346) Voyez les combinaiſons de l'acide marin, ci-deſſus, p. 382, n° 3.

(347) Voyez, dans la 3ᵉ partie, la criſtalliſation de l'or & de l'argent natifs, ou à l'état métallique.

tenons artificiellement à l'*état métallique*, soit par la voie humide en les précipitant de leur dissolvant par un autre métal, soit par la voie sèche ou le simple refroidissement, lorsqu'ils sont en fusion.

3°. Si l'on expose à un feu très-violent des grenailles de *platine* avec du mercure, il en résulte un amalgame informe dont on n'a point encore obtenu de cristaux.

4°. L'*amalgame de cuivre* se fait par la voie humide & à l'aide de la chaleur, en versant du mercure dans une dissolution de vitriol bleu. Il faut entretenir le mélange presque bouillant dans une bassine de fer, & l'agiter avec une spatule du même métal. A mesure que l'acide du vitriol attaque le fer en déposant à sa surface le cuivre avec son brillant métallique, celui-ci s'amalgame avec le mercure, & se précipite au fond du mélange. Si l'on distille ensuite cet amalgame avec une nouvelle dose de mercure, on trouve, après le refroidissement de la cornue, l'amalgame nageant sur le mercure, mais sans aucune forme cristalline déterminée. Sa surface est recouverte d'une poudre rougeâtre qui est une chaux de cuivre.

5°. Le *plomb* fondu, versé dans du mercure & trituré dans un mortier de fer, forme un amalgame à demi fluide, qu'on peut distiller à un feu très-fort, sans qu'il passe de mercure dans le récipient. Les vaisseaux refroidis, on trouve l'amalgame

de plomb nageant sur le mercure, & couvert à sa surface d'une chaux grise. Il a très-peu de consistance, & sa partie inférieure est cristallisée en prismes quadrangulaires articulés, semblables à ceux de l'amalgame d'argent.

6°. L'amalgame de mercure & d'*étain*, résultant du simple contact de ces deux substances métalliques, est celui qu'on emploie pour l'*étamage des glaces*; mais cette combinaison est très-légère, au lieu que si l'on verse de l'étain fondu dans du mercure, & qu'on expose ce mélange à un degré de feu convenable, la combinaison devient alors assez intime pour fournir des cristaux gris & brillans en lames feuilletées, amincies vers leurs bords. On peut regarder ces lames comme des ébauches ou des segmens d'octaèdres, dont les deux pyramides auroient été tronquées très-près de leur base. Cet amalgame cristallisé a plus de solidité que ceux d'or & de plomb.

7°. Le *fer* ne contracte point d'union avec le mercure; il y prend seulement une couleur noire.

8°. Le mercure a quelque action sur le régule d'*antimoine*, au moyen d'une distillation répétée de ces deux substances; mais il tend plus par cette action à déphlogistiquer ce régule qu'à se combiner avec lui. En effet cette union est si légère, que le régule d'antimoine se rassemble bientôt à la surface du mercure, quoiqu'il y ait une très-petite quan-

tité de ce régule, relativement à celle du mercure.

9°. Le *bismuth* fondu s'amalgame promptement avec le mercure. Après avoir trituré cet amalgame, si on le distille à un feu violent, le mercure ne passe point dans le récipient; mais on trouve, après le refroidissement, l'amalgame de bismuth nageant sur le mercure, où il forme une masse de peu de consistance, composée de cristaux la plupart réguliers, qui n'ont que peu ou point d'adhérence entre eux. Ces cristaux qui sont noirs à leur surface, & brillans à leur partie inférieure, présentent des octaèdres aluminiformes, tantôt entiers (*Pl. III*, *fig.* 1 & 2), tantôt plus ou moins tronqués dans leurs angles solides (*Pl. III*, *fig.* 3 & 4). Ces octaèdres ont souvent leurs huit faces comme composées de triangles équilatéraux qui vont en décroissant progressivement jusqu'à un très-petit qui en occupe le centre. On remarque aussi parmi ces cristaux des segmens plus ou moins avancés de l'octaèdre, tels que des pyramides quadrangulaires, des lames triangulaires, & enfin des segmens de prismes hexagones avec des trapèzes alternes en biseau (*Pl. III*, *fig.* 10, 11 & 12). On peut observer ici que cette forme octaèdre des cristaux de l'amalgame de bismuth, est l'inverse de la forme cubique que semblent affecter ceux de ce même bismuth à l'état de régule, & que les lames élémentaires du cube sont communément aussi apparentes dans les

uns, que les lames élémentaires de l'octaèdre le font dans les autres.

10°. Le *zinc* fondu s'unit au mercure avec un certain petillement : il en résulte un amalgame solide & très-blanc, qui, par la trituration, devient fluide. Cet amalgame, poussé au feu le plus violent, reste au fond de la cornue, nageant à la surface du mercure en masse assez solide. La partie qui repose sur le mercure est cristallisée. M. Sage y a remarqué des lames carrées, dont tous les bords paroissoient arrondis. » Ces lames, ajoute-t-il, » formées de petits feuillets hexagones, laissoient » entre elles des cavités polygones, semblables à » celles qu'on remarque quelquefois dans la cristal- » lisation de l'étain par l'amalgame. La surface de » ces cristaux étoit colorée en bleu & en violet. «

11°. Le *régule d'arsenic*, distillé avec du mercure, s'y unit en partie, & forme avec lui un amalgame de couleur grise & brillante, qui nage sur le mercure surabondant, mais sans présenter aucune forme cristalline déterminée.

12°. Enfin le *régule de cobalt* a constamment refusé de s'unir avec le mercure par l'amalgame.

Fin de la première Partie.

SECONDE PARTIE.

DES CRISTAUX PIERREUX.

J'AI déja fait obſerver dans l'Introduction de cet ouvrage (1), que la Nature va par nuances inſenſibles du ſel le plus ſoluble & le plus déliqueſcent, à la pierre la plus dure, la plus inſoluble & la plus réfractaire, & qu'il n'y a par conſéquent d'autre différence entre un *criſtal ſalin*, un *criſtal pierreux* & même un *criſtal métallique*, que celle qui doit réſulter de la différence de leurs principes conſtituans, & de la combinaiſon plus ou moins intime de ces principes. En effet, ſoit que ces criſtaux ſoient produits par la voie humide ou par la voie ſèche, par la nature ſeule ou par la nature aidée du concours de l'art, le mécaniſme de leur formation eſt toujours le même, je veux dire, qu'ils réſultent toujours de la combinaiſon d'un acide, ou d'une ſubſtance quelconque faiſant les fonctions d'acide, avec une ou pluſieurs autres ſubſtances propres à ſaturer & neutraliſer ce principe acide.

Il n'y a donc point de criſtalliſation qui ne ſoit le réſultat immédiat d'une combinaiſon faite à la manière des *ſels* que nous connoiſſons, & dès-lors

(1) Voyez ci-deſſus, page 14 & ſuiv.

on sent que tout cristal est un *sel neutre* proprement dit, soluble, soit dans l'eau, soit dans le feu, soit dans les acides, les alkalis, les huiles, soit enfin dans quelque autre menstrue qui, pour nous être inconnu, n'en existe pas moins dans la Nature (2).

On a vu que le plus grand nombre des sels neutres décrits dans la première partie, retiennent, outre l'acide & la base alkaline ou terreuse, simple ou composée qui le sature, une portion plus ou moins considérable du fluide aqueux dans lequel ils se sont formés ; il n'est donc pas étonnant que ces mêmes sels soient plus ou moins solubles dans l'eau, plus ou moins déliquescens ou efflorescens, à raison de

---

(2) Zimmerman, dans ses notes sur Henckel, observe avec raison, qu'il ne faut pas s'attendre à opérer une dissolution, une décomposition & une séparation parfaite des *métaux*, des *pierres* & autres substances du règne minéral, par le moyen d'une substance étrangère, tels que sont la plupart des dissolvans employés en Chimie. » Lorsqu'on veut, dit-il, examiner des corps d'une » manière conforme à la Nature, il faut, 1°. chercher à tirer de » chaque corps le dissolvant propre à le dissoudre & à le décompo- » ser. 2°. Pour obtenir ce dissolvant, il faut n'y rien ajouter. » 3°. Soit que le dissolvant soit fluide ou solide, il faut faire en- » sorte qu'il soit aussi simple qu'il est possible, & qu'il soit un » des principes qui entrent dans la composition de ce corps. 4°. Il » faut joindre ce dissolvant à un corps entier, ou qui n'ait point » encore souffert de décomposition. Il doit suivre delà qu'un des » principes venant à l'emporter sur les autres, le corps doit per- » dre sa liaison, & l'on doit découvrir la vérité qu'on cherche. « *Note sur le Traité de l'origine des pierres*, p. 421 de la traduction françoise.

la quantité d'eau dont l'acide a eu besoin pour entrer en combinaison, & de l'affinité plus ou moins grande qu'avoient entre eux les principes combinés. L'*acide vitriolique*, par exemple, ne peut dissoudre le fer & se combiner avec la terre de ce métal, qu'après avoir perdu de sa concentration par son mélange avec une certaine quantité d'eau. Cette eau, quoique essentielle à la forme cristalline du *vitriol martial*, est étrangère à la combinaison de ses vrais principes constituans, qui sont l'acide & la terre martiale; ensorte que ce sel peut, en perdant l'eau de sa cristallisation, passer de l'état cristallin à l'état pulvérulent, sans être pour cela décomposé.

Mais, s'il est des combinaisons qui ne peuvent se montrer sous une forme cristalline déterminée, qu'autant que leur acide est affoibli par une certaine quantité d'eau, il en est d'autres où l'acide a besoin au contraire de toute son énergie, & souvent du plus haut degré de concentration pour produire des cristaux. C'est ce qui arrive en effet dans la plupart des *cristaux pierreux*, ainsi que dans le *soufre*, le *phosphore* & leurs surcomposés.

Ces cristaux, lors même qu'ils sont formés par l'intermède du fluide aqueux, n'admettent point d'eau dans leur composition; car celle qui s'y rencontre souvent interposée, loin d'être essentielle à la forme de ces cristaux, est en partie la cause

de leur opacité (3). Tous les *criſtaux gemmes*, de même que le *criſtal de roche* & les criſtaux tranſparens de *ſpath calcaire*, de *ſpath fuſible* & de *ſpath peſant* ou *ſéléniteux*, ne donnent pas une ſeule goutte d'eau par la diſtillation ; mais on en retire plus ou moins des *ſpaths opaques* ou en *ſtalactites*, des *marbres*, des *albâtres*, des *zéolites*, *ſerpentines*, *ſchorls*, *feld-ſpaths*, &c. Cependant tous ces criſtaux ſont également inſolubles dans l'eau ; il n'y a que la *ſélénite* ou *pierre gypſeuſe* qui y ſoit ſoluble ; mais cette pierre retenant, ſuivant Margraff, un peu plus d'un ſixième d'eau comme partie conſtituante de ſes criſtaux, cette eau n'eſt point étrangère à la forme criſtalline du gypſe, & n'en trouble point la tranſparence lorſqu'elle s'y trouve dans des proportions convenables, & que la criſtalliſation s'eſt faite avec lenteur. Le *gypſe* rentre donc à cet égard dans la claſſe des ſels ſolubles dans une grande quantité d'eau.

Les ſpaths *calcaire*, *vitreux* & *ſéléniteux* régénérés, que nous voyons réſulter dans nos laboratoires, le premier de la combinaiſon de l'acide méphitique avec la terre abſorbante (4) ; le ſecond, de la combinaiſon de l'acide phoſphorique avec cette

(3) Voyez ce que j'ai dit à ce ſujet dans l'Introduction, en traitant de la *tranſparence des criſtaux* en général, p. 47 & ſuiv.

(4) Voyez les combinaiſons de l'acide méphitique, p. 270, n° 5.

même terre absorbante (5) ; & le troisième enfin, de la combinaison de l'acide vitriolique avec l'espèce particulière de terre calcaire, désignée par M. Bergman sous le nom de *terre pesante* (6) ; ces trois spaths, dis-je, sont très-certainement des combinaisons salines dans toute la rigueur du terme, & que nous obtenons aussi facilement que les cristaux de *sélénite*, par la combinaison de l'acide vitriolique avec la terre absorbante (7) : cependant la sélénite seule est soluble dans l'eau ; & les trois autres, quoique également formés dans l'eau & par le concours de l'eau, y deviennent parfaitement insolubles après leur précipitation. L'insolubilité des pierres dans le fluide aqueux n'est donc point une raison suffisante pour leur refuser le titre de *sels* : or, si l'on peut, & si l'on doit même regarder comme des sels proprement dits, les trois espèces de spaths que je viens de citer, dont la combinaison nous est parfaitement connue, pourquoi refuseroit-on de regarder comme d'autres sels également insolubles dans l'eau pure, la *zéolite*, le *quartz* (8), le *diamant*, le *schorl*, le *feld-spath* & le *mica* ?

(5) Voyez les combinaisons de l'acide fluorique, p. 263, n° 4.

(6) Voyez les combinaisons de l'acide vitriolique, p. 324, n° 8.

(7) Voyez *ibid.* p. 321, n° 7.

(8) Deux Chimistes célèbres (MM. Achard & Bergman) ont

Plusieurs Auteurs ont entrevu cette grande vérité, & ont même cherché à l'établir en rapprochant les traits de ressemblance qu'ils avoient remarqués entre les cristaux salins vulgairement dits, & les autres corps polyèdres du règne minéral (9).

---

publié chacun un procédé à l'aide duquel ils assurent avoir fait du *cristal de roche*; le premier, par la combinaison de l'acide méphitique avec la terre alumineuse (*Journ. de Phys. janv.* 1778); le second, par la combinaison des vapeurs de l'acide fluor ou spathique avec de l'eau réduite également en vapeurs (Ibid. *Supp. pour l'ann.* 1778, p. 321). Si l'un ou l'autre de ces procédés vient à se confirmer, ce sera une nouvelle preuve à ajouter à celles que nous avons déja de la nature saline des *cristaux pierreux*; car si M. Bergman regarde l'*eau* comme une des parties constituantes du quartz ou cristal de roche, c'est que l'élément aqueux ne lui paroît être qu'*une terre liquéfiée par la chaleur*.

(9) » Il n'y a pas lieu de douter, dit Wallerius, que ce ne soit » par la voie de la cristallisation que les cristaux & pierres pré» cieuses se forment d'une matière liquide, & *que ce phénomène » n'arrive de la même façon que celui par lequel nous voyons les sels » prendre une figure déterminée* en se cristallisant. « *Minér.* trad. franç. tome I, p. 228. » Plus on examine, dit Barrère, l'ana» logie & *les rapports sensibles qui règnent entre les cristallisations » naturelles & celles que l'art opère*, plus on est en droit de se » croire jusqu'à un certain point dans la route de la vérité. Plus » une manière d'agir de la nature est générale, plus elle est de » son génie. Peut-être la Nature, pressée par l'opiniâtreté des » observations, sera-t-elle forcée à découvrir entièrement son » secret. « *Observations sur les pierres figurées*, p. 64. » Peut-on » croire, dit Zimmerman, que dans l'Histoire naturelle les » mêmes circonstances indiquent tantôt quelque chose, & sont » tantôt en pure perte? *Les sels & les pierres ont entre eux une » ressemblance particulière pour la figure cristalline.* Dans les sels, » c'est toujours une figure propre à les caractériser; & toutes les

L'immortel Linné en a tellement été frappé, qu'il n'a point hésité d'en faire la base de son systême lapidaire. Il est vrai qu'on lui reproche avec raison d'avoir créé des assemblages disparates, en plaçant, 1°. dans le genre du *nitre*, le cristal de roche, plusieurs variétés de spath calcaire & une sélénite dodécaèdre; 2°. dans le genre du *natron* ou de l'*alkali fixe minéral*, plusieurs spaths calcaires, des sélénites & des spaths séléniteux; 3°. dans le genre du *borax*, plusieurs cristaux gemmes, les schorls & les grenats; 4°. dans le genre du *sel marin*, des spaths calcaires, des spaths fusibles & des spaths séléniteux; 5°. enfin dans le genre de l'*alun*, un prétendu quartz aluminiforme qui n'existe point, les spaths fusibles octaèdres, le diamant, le rubis, *&c.*

Cette méthode est certainement défectueuse, 1°. en ce qu'elle tend à faire regarder comme identiques des substances qui, quoique pourvues d'une même forme, sont souvent très-différentes par la nature de leurs principes constituans; 2°. en ce que de simples modifications de la forme primitive pro-

» fois qu'un acide est dégagé d'un sel, si on vient à le combiner » avec une terre de même nature, & à le faire cristallifer, il » forme un sel qui prend la figure qui lui est propre. *On est en » droit de conjecturer, par l'analogie, que la même chose s'opère dans » les pierres*, & l'on doit même l'affirmer positivement. « *Remarques sur le Traité de l'origine des pierres de Henckel*, p. 417 de la traduction françoise. Voyez aussi le Traité de Stenon, *De solido intrà solid.* &c. traduit en françois dans la Collection académique de Dijon, part. étrang. vol. IV, p. 383 & suiv.

pro

pre à chaque pierre, ne suffisent pas pour rapporter à des genres différens, une substance essentiellement la même, telle que le *spath calcaire*, qu'on voit ici distribué dans les genres du *nitre*, du *sel gemme* & du *natron*. Aussi l'illustre Naturaliste Suédois, ne pouvant se dissimuler les défauts d'une pareille distribution, a-t-il soin d'avertir que son intention n'a point été de présenter les *cristaux pierreux* comme des espèces du genre des sels, mais seulement comme des corps *qui devoient à un principe salin* leur figure régulière & déterminée (10).

C'étoit déja un grand pas de fait vers la connoissance des *cristaux pierreux*; car le mot *sel* n'emportoit alors avec lui que l'idée d'une substance sapide & soluble dans l'eau (11), tandis que le plus

---

(10) *Non ita intelligi debet hæc classificatio, quasi ob solam formam externam & polyædricam, quam eamdem crystalli cum salibus habent, hæ ad salia relatæ sint, nec quasi salium essent petrificata, nec quasi mineræ essent undè confici possent salia..... Ex antecedentibus autem jam nemini ignota erit genesis horum lapidum* (quæ sine sale nunquam peragi poterit) *& quòd composita sint. Ergò non sine ratione crystallos ad salia*, seu sale prægnantes lapides *retuli*. Amænit. acad. vol. I, p. 471. *Crystallos quòd subjecerim salibus ne quemquam offendat, mutet vocem* salis *in* crystalli, *si magis placeat, in verbis erimus faciles; anne idem utrum dicas* salia sub crystallorum genesi determinasse figuram aut salium elementa constitutiva. *Syst. nat.* édit. XII, tome III, p. 16.

(11) *Salia sapida, polyedra, diaphana, multiplicativa, solubilia in particulas minimas infinitas, nihilominus semper conformes, concrescentesque iterum iterumque in majores etiam confor-*

grand nombre des *pierres* & des *substances métalliques*, se présentant avec un caractère en apparence tout opposé, on avoit fait, & des *pierres* & des *métaux*, deux classes absolument étrangères à celle des sels ; & l'on supposoit que ces substances pierreuses & métalliques, regardées comme des matières brutes, ne prenoient une forme polyèdre déterminée, que par le concours d'un *principe salin* qui s'y étoit introduit. On alloit même jusqu'à supposer que ce principe salin devoit en être extrait par l'analyse chimique, sans que la pierre, le métal ou le minéral cessassent d'être ce qu'ils étoient (12).

---

mes, generant crystallisando, in & ex terris variis varios lapides.... *Crystalli lapidosæ in & ex aquâ sale imprægnatâ nec saturatâ, atomis terrestribus impalpabilibus scatent.* Linn. *Syst. nat.* Ibid. p. 5. 8.

(12) M. Bergman, dans le §. V de sa Dissertation *sur les formes des cristaux*, où il examine si l'on doit rapporter la cristallisation au mélange de quelque sel, s'exprime ainsi : » *Tandem crystallorum ingens numerus vel omni caret salino, vel saltem adeò parco gaudet, ut hactenus instituta tentamina ne ejus quidem vestigium sensibile indagare valuerint. Inter micas prismata possideò hexangula ex lamellis parallelis composita, quarum fila elementaria peculiari modo sunt disposita* (*ibid.* fig. 14). *Gemmæ, granati, schoerli, cæteraque terrenæ indolis corpora sæpè figurata inveniuntur,* » quamvis analysis nihil extricare possit salini. *Idem valet de auro, argento, aliisque metallis nativis, nec non de auro, argento, plumbo, stanno, vismuto & zinco hydrargyro unitis* (Voyez ce » que j'en ai dit dans la première partie, §. XXIV), *quippe quæ regulares & pro diversâ dosi varias induunt formas.... Quomodò*

Mais la forme criſtalline d'une ſubſtance pierreuſe ou métallique, n'eſt point l'effet d'un principe étranger qui s'y ſeroit introduit. Cette forme eſt déterminée par la nature même des principes conſtituans de la ſubſtance pierreuſe ou métallique. Cette ſubſtance n'étant point un être ſimple, réſulte néceſſairement de l'intime combinaiſon de certains principes élémentaires, tenus en diſſolution dans un fluide quelconque; dès-lors cette ſubſtance eſt un SEL, & comme telle, douée d'une figure polyèdre déterminée, régulière ou confuſe, ſelon que les circonſtances auront favoriſé ou dérangé le rapprochement des molécules entre elles (13). Cette ſubſtance ſera ſoluble dans un

---

» *ſalinum, nullis denudandum reagentibus in amalgamate auri gra-*
» *ves utriuſque metalli moleculas in ſitum ſymmetricum cogere va-*
» *lebit? quale ſalinum antim[illegible] regulum facit ſtellatum? quale adeſt*
» *in micæ lamellis hexagonis? Hæc illis ſufficiunt, qui diſtinctis*
» *experimentis ſuam cognitionem ſuperſtruere cupiunt, hypotheſibus*
» *autem indulgentes ne quidem luculentiſſimorum centuriâ convin-*
» *cuntur.* « De form. cryſt. p. 23 & 24.

(13) Le règne minéral n'offre peut-être pas une ſeule matière qui, dans certaines circonſtances, ne prenne de ſoi-même une forme déterminée..... On ne connoît ni la figure propre des parties compoſantes de ces corps, ni la force qui les meut & qui les arrange; mais leur tendance à prendre une forme déterminée eſt inconteſtable, puiſqu'elle ſe manifeſte par le fait. Cette tendance peut être arrêtée ou ſeulement modifiée par l'action d'une cauſe perturbatrice; & dans le premier cas, elle ne produit aucune forme régulière; dans le ſecond, elle produit une forme régulière, mais qui s'éloigne d'autant plus de la

fluide analogue à celui où elle a pris naiſſance, ſi, dans l'acte même de la combinaiſon, le principe à l'aide duquel un de ſes autres principes y étoit ſoluble, ne s'eſt point volatiliſé (14).

La nature ſaline des *pierres* étant bien conſtatée, malgré l'inſolubilité du plus grand nombre d'entre elles dans le fluide aqueux, je commencerai leur deſcription par celles qui ſe rapprochent le plus des ſels *vulgaires* ou *artificiels*, ſoit par leur ſolubilité dans l'eau, ſoit par leur peu de dureté, ſoit enfin par la connoiſſance que nous avons acquiſe de leurs principes conſtituans. Ces *pierres*, quelque nombreux & multipliés que ſoient leurs mélanges dans le ſein de la terre & de nos montagnes, peuvent toutes ſe réduire aux dix genres ſuivans (15).

1°. Le *gypſe* ou *pierre à plâtre*, dont les criſtaux portent le nom de *ſélénite*.

---

forme originelle, que la cauſe perturbatrice eſt plus puiſſante; & delà les variétés qui ſe rencontrent dans la forme des criſtaux des *ſels*, des *marcaſſites*, & de *tous les corps figurés*. Guéneau de Montbelliard, Avertiſſement du tome V de la Collection académique, part. étrangère, p. xxij.

(14) Voyez dans l'Introduction, p. 41 & ſuiv. l'exemple du ſpath calcaire régénéré, & des criſtaux métalliques formés dans les eaux cémentatoires.

(15) Ces dix genres ne ſont point ici préſentés ſuivant l'ordre de la denſité relative des ſubſtances qui les compoſent, puiſque la peſanteur ſpécifique des pierres, comparée à celle de l'eau (que l'on ſuppoſe être 10.000), donne la progreſſion ſuivante:

2°. Le *spath calcaire*, dont l'*albâtre oriental* & le *marbre blanc* sont des cristallisations confuses ou indéterminées.

(*N. B.* Le chiffre romain indique celui de nos genres auquel ces pierres appartiennent.)

Sélénite	I	23.240
Feld spath	IX.	24.312
Macle de schorl blanc	VIII. *a*	25.110
Cristal de roche	VI	26.500
Zéolite blanche de Ferroé	V	27.012
Spath calcaire	II	27.151
Spath perlé	III. *a*	28.378
Mica	X	29.342
Schorl noir	VIII. *b*	30.926
Spath fusible ou vitreux	IV	31.555
Schorl octaèdre rhomboïdal	VIII. *c*	32.265
Péridot	VIII. *c*	33.548
Schorl vert	VIII. *c*	34.529
Diamant	VII. *a*	35.212
Hyacinthe	VII. *a*	36.873
Rubis octaèdre	VII. *a*	37.600
Saphir d'orient	VII. *a*	39.941
Topaze d'orient	VII. *a*	40.106
Grenat	VIII. *d*	41.888
Rubis d'orient	VII. *b*	42.833
Jargon de Ceylan	VII. *b*	44.160
Spath pesant ou séléniteux	III. *b*	44.408

Ces pesanteurs spécifiques, dont plusieurs ont été calculées d'après les morceaux les plus homogènes de ma collection, font partie d'une nombreuse suite d'expériences entreprises par M. Brisson, Professeur royal de Physique expérimentale au Collège de Navarre, & que cet Académicien se propose de publier incessamment.

3°. Le *ſpath peſant* ou *ſéléniteux*, plus connu ſous le nom de *pierre de Bologne*.

4°. Le *ſpath fuſible*, *phoſphorique* ou *vitreux*, qu'on déſigne auſſi ſous le nom de *fluor*.

5°. La *zéolite*, dont le *lapis lazuli* eſt une eſpèce.

6°. Le *quartz* ou *criſtal de roche*, qui mène à ſa ſuite le *grès*, le *ſilex*, l'*agate*, &c.

7°. Les *criſtaux gemmes* ou pierres précieuſes du premier ordre.

8°. Les *grenats*, *ſchorls*, *tourmalines* ou pierres précieuſes du ſecond ordre.

9°. Le *feld-ſpath* ſi abondant dans les roches primitives.

10°. Enfin le *mica*, très-voiſin du *talc* & de la *molybdène*, & qui, de même que l'*amiante*, l'*aſbeſte*, la *ſerpentine* & la *pierre ollaire*, paroît être une criſtalliſation de la terre argileuſe.

Je conſidérerai chacun de ces genres ſous les trois rapports de *criſtalliſation déterminée*, de *criſtalliſation indéterminée*, & de *criſtalliſation confuſe*.

Ainſi, par exemple, la criſtalliſation déterminée du *ſpath calcaire*, donne le *criſtal d'Iſlande*, & toutes ſes variétées polyèdres à facettes planes. Sa criſtalliſation indéterminée produit les *ſpaths en crêtes de coq* ou en criſtaux curvilignes, & les *ſtalactites* ou *concrétions calcaires*; enfin le *marbre blanc* en eſt une criſtalliſation confuſe. Quant à la criſtalliſation *par retrait*, ou cette eſpèce de *configuration*

criſtalliforme qui ſe rencontre ſi fréquemment dans les baſaltes volcaniques dus aux anciennes éruptions ſous-marines, quoiqu'elle ait d'abord été confondue (& par moi-même dans la première édition de cet ouvrage) avec les criſtalliſations véritables ou proprement dites, elle en doit être ſoigneuſement diſtinguée. La *criſtalliſation proprement dite* eſt toujours le réſultat de la combinaiſon d'une ou de pluſieurs ſubſtances tenues en diſſolution dans un fluide, & qui venant à ſe rapprocher, ſoit par l'évaporation, ſoit par le refroidiſſement de ce fluide, ſe précipitent ſous la forme de corps polyèdres, dont les angles ont une meſure conſtante & déterminée dans chaque eſpèce. Tels ſont les véritables CRISTAUX. Il n'en eſt pas ainſi de ces maſſes criſtalliformes, connues ſous les dénominations vagues de *ludus helmontii*, de *chauſſées baſaltiques*, &c. elles ſont toujours des produits, non d'une véritable criſtalliſation, mais d'une matière hétérogène ou non diſſoute, précipitée d'abord en maſſe informe, & qui depuis, par le deſſéchement ou le refroidiſſement de la maſſe, s'eſt gercée ou retirée ſur elle-même, de manière à ſe partager en pluſieurs pièces priſmatiques d'un nombre de côtés plus ou moins grand, mais toujours indéterminé. En vain chercheroit-on dans ces prétendus criſtaux un parallèliſme conſtant dans les faces, une meſure déterminée dans les angles, & enfin un ſom-

met vraiment pyramidal ; les *vrais criſtaux* ſe dépoſent dans toutes les directions poſſibles ; rarement s'appliquent-ils parallèlement les uns aux autres, au point d'être en contact par toutes leurs faces, comme dans les *faux criſtaux* dont nous parlons. Ces notions générales ſuffiront pour faire diſtinguer les vraies formes criſtallines, de celles qui n'en ont que l'apparence.



GENRE PREMIER.

GYPSE ou PIERRE A PLATRE, Dont les Criftaux portent le nom de *Sélénite*.

CETTE pierre, qui eft un vrai fel neutre vitriolique à bafe de terre abforbante, eft foluble dans l'eau (1), mais infoluble dans les acides (2). Expofée au feu, elle y perd l'eau de fa criftallifation, devient blanche, friable, & porte alors le nom de *plâtre*. Dans cet état, la combinaifon faline du gypfe n'eft point détruite; mais, étant privé de l'eau qui

(1) *Miram proprietatem de hoc lapide nobis retulit Metallurgus fummus* (Swabius), *quod fcilicet fi in pulverem redigatur tenuiffimum, & aquæ mifceatur, tum morâ & quiete in cryftallos lapideas iterum excrefcet perfectè uti fal.* Linn. *Amæn. acad.* vol. I, p. 475.

(2) Sa pefanteur fpécifique eft à celle de l'eau comme 23.240 eft à 10.000, ou, en négligeant la fraction, comme 23 eft à 10; tandis que le *fpath pefant* ou *féléniteux* (ci-après, genre III), qui ne diffère de la félénite que par fa bafe terreufe, l'acide étant le même, eft avec l'eau dans le rapport de 44.408 à 10.000, ou de 44 à 10. Ainfi l'on peut dire que fi la *félénite* eft la moins pefante des fubftances pierreufes, le *fpath féléniteux* en eft, au contraire, la plus pefante; ce qui, indépendamment de la forme & des autres propriétés, ne permet pas de les confondre en un feul & même genre.

lui eſt néceſſaire pour criſtalliſer, il ſe ſaiſit avec avidité de celle qu'on lui préſente, & ſans s'échauffer, comme le fait la chaux dans de pareilles circonſtances, il criſtalliſe de nouveau, quoique d'une manière très-confuſe, & acquiert la ſolidité qu'exigent les uſages auxquels nous l'employons.

J'ai eu précédemment occaſion de remarquer (3) que les criſtaux de *gypſe régénéré* ou de *ſélénite artificielle*, ſont d'une petiteſſe extrême; tandis que ceux que la Nature nous offre dans le ſein de la terre, & qui portent également le nom de SÉLÉNITE, ſont beaucoup plus gros, & quelquefois d'un volume très-conſidérable, par la raiſon ſans doute, qu'ils ont été ſuſpendus plus long-temps dans le fluide où ils ont pris naiſſance. Quelle que puiſſe être l'origine de ces criſtaux, leur production eſt d'une époque bien poſtérieure à celle des roches granitiques, puiſqu'on ne commence à en trouver des maſſes que dans les montagnes qui ſuccèdent aux *ſchiſtes granitoïdes* (4), & que les

(3) Voyez, dans la première partie, les combinaiſons de l'acide vitriolique, p. 321, n° 7.

(4) M. de Luc a remarqué dans les montagnes ſchiſteuſes qui ſont face au *Mont-blanc*, du côté de l'*allée blanche*, deux côtes relevées & très-voiſines, dont l'une eſt d'*albâtre calcaire*, & l'autre de *gypſe*. La face eſcarpée du *Cramont*, dans ſa partie la plus rapprochée de l'*allée blanche*, préſente auſſi, ſelon le même Auteur, *une vaſte tranche de gypſe*. Voyez ſes *Lettres ſur l'hiſtoire de la terre & de l'homme*, vol. V, p. 414 & 429.

carrières de gypse les plus abondantes sont enclavées dans les terrains calcaires à couches horizontales (5).

On trouve les cristaux de gypse tantôt solitaires & répandus dans des couches argileuses ou marneuses, tantôt déposés en masses très-considérables, dont la cristallisation est plus ou moins déterminée, plus ou moins confuse, selon que le fluide qui tenoit le gypse en dissolution étoit plus ou moins agité, plus ou moins mélangé de substances étrangères, propres à déranger la régularité de ses cristaux (6).

[A] CRISTALLISATION DÉTERMINÉE.

ESPÈCE I,

(Electrique par communication.)

Sélénite décaèdre rhomboïdale.

Crystallus gypsea solitaria, rhombea, hyalina, diaphana. Linn. *Amœn. acad.* vol. I, p. 475, tab. XVI, fig. 3. *Crystallus selenitica gypsea, solitaria, rhombea, aqueo-subdiaphana.* Ibid. édit. 1749, p. 475, tab. XVI, fig. 3. *Natrum selenites seu lapidosum gypseo-spatho-*

(5) M. Robert-Paul de Lamanon attribue l'origine des collines gypseuses aux dépôts formés par certains lacs qui tenoient beaucoup de gypse en dissolution. Voyez ses *Vues générales sur la formation des pierres gypseuses*, dans le Journal de Physique, mars 1782, p. 85 & suiv.

(6) Voyez ci-après, la description de la carrière de gypse de Montmartre, par M. Pralon.

sum decaëdrum rhombeum. Syst. nat. 1768, p. 91, 9, fig. 17. *Selenites spathoso gypseus rhombeus.* Syst. nat. 1748, p. 162, 1, tab. VIII, fig. 3. Mus. Tess. p. 24, 1. *Selenitæ leptodecarhombes, pachodecarhombes, tetradecarhombes & cathetolipes dictæ.* Hill. Hist. of fossil. p. 119 & suiv. Les six premières figures de la planche 2, & la douzième *ibid. Selenites rhombicus.* Idem. Foss. arr. p. 37, ord. I. *Gypsum crystallisatum figurâ rhomboidali.* Wall. *Min.* 1772, p. 163, sp. 75 *a*, fig. 14. *Argyrolithes talcum* seu *frustum argyrodamantis.* Rumph. Mus. tab. LII, fig. 1 & 2. Talc de Passy. La Hire, *Mém. de l'Acad. des Sciences, année* 1710; & *Collect. acad. part. franç.* tome III, p. 305. Gypse transparent, cristallisé en parallélipipèdes. Chappe, *Voyage en Sibérie*, tome I, p. 623, pl. 29, fig. 5, & pl. 30, fig. 3. Sélénite rhomboïdale décaèdre. *Ess. de Cristall.* p. 139, pl. V, fig. 6 & 7; pl. VI, fig. 13 & 14. Weigel, trad. allem. p. 153, esp. IV. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 353, var. 1. Cristaux de sélénite en groupes, & solitaires. D'Agoty, 2e Décade du *Règne minéral en planches coloriées*, pl. XI, fig. 1-4.

La forme primitive & régulière de la sélénite est un décaèdre rhomboïdal, que l'on peut se représenter comme un octaèdre rhomboïdal, dont les deux pyramides seroient tronquées plus ou moins près de leur base ; d'où résulte pour chaque pyramide tronquée, un plan rhomboïdal plus ou moins large, ceint par quatre trapézoïdes en biseau (*Pl. V, fig.* 27). Les côtés de chaque pyramide forment entre eux deux angles aigus qui sont communément (7) de 52°, & conséquemment deux

(7) Je dis *communément*, parce qu'on rencontre des variétés dans cette espèce, dont le rhombe ou rhomboïde primitif de 52°-128° (*Pl. VIII, fig.* 15 & 18), se trouve remplacé par un rhomboïde de 64° & 116° (*Pl. VIII, fig.* 19), produit par la

angles obtus de 128° ; mais comme sur chaque pyramide deux faces opposées sont moins inclinées que les deux autres, les moins inclinées forment à la jonction des bases des deux pyramides un angle obtus de 145°, & les plus inclinées, un angle obtus de 110°. On trouve de ces cristaux de sélénite qui ont un pouce & plus d'épaisseur sur une largeur proportionnée (8). Ils sont plus ou moins diaphanes, & leur transparence égale quelquefois celle du cristal de roche le plus pur. Leur dureté & leur pesanteur spécifiques sont inférieures à celles du spath calcaire (9). Ils ne doublent point les objets

---

troncature complète des deux angles solides aigus du rhomboïde primitif (voyez ci-après, les variétés 4 & 5) ; mais dans les unes comme dans les autres, les angles de 110° & de 145° (produits par la jonction des bases des deux pyramides tronquées) sont constans & invariables. C'est à ce rhomboïde, produit par la troncature des angles solides aigus du rhomboïde primitif, qu'il faut appliquer le passage suivant de Leeuwenhoeck, en rectifiant néanmoins la légère erreur de quatre degrés qu'il donne de trop à l'angle aigu, & de moins à l'angle obtus. » *Gypsum, quod nunquam frangitur ut anguli recti producantur, sed semper ex figurâ quadrilaterâ duo acuti & duo obtusi conficiuntur : priores sont graduum* 68, *posteriores* 112. « Leeuwenhoeck, *Arc. nat.* tom. II, epist. 64 ; Cappell. *Prodrom. cryftall.* p. 25.

(8) Celui que je possède a 11 lignes d'épaisseur, & 2 pouces & demi sur 2 pouces à la base des pyramides tronquées. Voyez d'Agoty, pl. XI, fig. 2. Quelquefois ces cristaux forment des espèces de *macles* en se groupant. *Ibid.* fig. 4.

(9) On a vu ci-dessus, p. 441, note 2, combien la sélénite différoit à cet égard du spath séléniteux.

comme le *cristal d'Islande*, dont ils diffèrent encore en ce qu'ils se divisent plus facilement en lames ou feuillets minces; mais ces lames, quoique flexibles jusqu'à un certain point, n'ont pas d'élasticité, & se cassent comme du verre; ce qui suffit pour les faire distinguer du *mica transparent*, qu'on a quelquefois confondu sous le nom de *talc* avec la sélénite qui portoit aussi le même nom.

Variété 1. Sélénite décaèdre rhomboïdale, alongée de manière que les biseaux dont l'incidence est de 110°, sont plus courts que les biseaux dont l'incidence est de 145°; d'où résulte une sorte de sélénite prismatique hexaèdre à sommets dièdres (*Pl. V, fig. 28*). L'arête de ces derniers biseaux (qu'on peut considérer comme intermédiaires) n'est pas toujours dans un même plan avec celle des *biseaux extrêmes;* mais elle s'en écarte plus ou moins de part & d'autre, ensorte que des quatre biseaux intermédiaires, deux qui sont opposés deviennent plus larges que les deux autres. Les plans de ceux-ci restent trapézoïdaux; mais ceux des biseaux larges deviennent hexagones, & ceux des biseaux extrêmes, des pentagones irréguliers, (*Pl. V, fig. 29*). Je possède un cristal très-parfait de cette variété. M. d'Agoty en a donné la figure, planche XI, figure 3 de son *Règne minéral en planches coloriées*.

Variété 2. Sélénite décaèdre rhomboïdale, alon-

gée dans un sens contraire à la précédente, c'est-à-dire, que les biseaux dont l'incidence est de 145°, sont plus courts que ceux dont l'incidence est de 110°; ces derniers deviennent alors les *biseaux intermédiaires*. Lorsque l'arête formée par la jonction des bases des deux pyramides tronquées de l'octaèdre rhomboïdal, est dans le même plan (*Pl. V, fig. 35*), tous ces biseaux sont des trapézoïdes (10); mais souvent l'arête des *biseaux extrêmes* s'écarte plus ou moins de celle des *biseaux intermédiaires*, & souvent même au point que l'un des biseaux extrêmes se montre à peine (11), tandis que l'autre forme un hexagone alongé sur cette extrémité (*Pl. V, fig. 37*).

(10) *Gypsum crystallisatum album, opacum, columnâ hexaedrâ, obliquè truncatâ, Freybergæ in Saxon.* Litoph. Born. I, p. 16. — *columnâ elongatâ hexaedrâ, utrinque pyramidatâ, pyramide inferiori & superiori diedrâ, ex Austriâ superiori.* Ibid. tab. I, fig. 16. — *crystallisatum album trapezoides, planis omnibus inæqualibus.* Ibid. Il faut encore rapporter à cette variété les espèces VII & VIII de M. Weigel, traduction allemande de mon *Essai de Cristallographie*, p. 156. » Un cristal de sélénite rhomboïdale » de Hongrie, qui porte 11 pouces de long sur 3 de large. « *Forst. Catal.* 1780, p. 59, n° 405.

(11) Cette variété est la sélénite prismatique hexaèdre inéquilatérale, dont l'extrémité est tronquée de biais. Démeste, *Lett.* vol. I, p. 356, variété 4. La variété 3 du même Auteur, *ibid.* p. 355, est produite par l'inégalité des biseaux intermédiaires, & se rapporte à notre première variété. *Selenites oxuciæ & inamblucia.* Hill. Hist. of foss. p. 141-143. Les figures 9 & 10 de la planche 2.

J'ai cette variété, tant en criſtaux ſolitaires qu'en groupes composés de criſtaux divergens autour d'un centre commun. Les uns ſont des environs de Paſſy & Saint-Germain en Laye ; j'ai reçu les autres des ſalines du Tirol (12).

Dans cette variété, les trapézoïdes en biſeau du priſme peuvent devenir plus larges que les deux faces rhomboïdales qui reſtent alors fort étroites (*Pl. V, fig. 36*). Mais les ſommets formés par les biſeaux, dont l'incidence eſt de 145°, au lieu de devenir trièdres, comme il arrive dans la variété ſuivante, demeurent toujours dièdres ou tétraèdres à plans trapézoïdaux. Quelquefois même ils paroiſſent terminés par un ſeul hexagone ; ce qui arrive lorſqu'un des deux biſeaux extrêmes devient linéaire ou diſparoît tout-à-fait. On trouve de très-beaux groupes de cette dernière modification dans les ſoufrières de Sicile.

De plus il arrive ſouvent que deux criſtaux de cette variété, ou deux moitiés d'un même criſtal, dont une s'eſt retournée, ſe réuniſſent parallèlement à leur longueur, de manière que les deux angles ſolides aigus de 52°, forment par leur rencontre, un angle ſolide obtus de 104°, vers l'une des extrémités, & un angle rentrant, également

(12) Un de ces groupes eſt repréſenté dans la ſeconde Décade du Règne minéral en planches coloriées de d'Agoty, planche XI, fig. 1.

de

de 104°, vers l'extrémité opposée. On donne en général le nom de *macles* aux cristaux produits par cette agrégation en sens contraire de deux ou de plusieurs cristaux, ou bien encore de deux moitiés d'un même cristal, dont une seule est renversée. Les *macles gypseuses* qui résultent ici de l'inversion ou de la rencontre des angles solides aigus de la sélénite décaèdre rhomboïdale de 52°-128°, ont une de leurs extrémités terminée par un sommet *tétraèdre à plans trapézoïdaux*, & l'autre extrémité, par un sommet semblable mais rentrant en dedans, si, dans chaque moitié, l'arête des biseaux extrêmes répond à celle des biseaux intermédiaires ou du prisme (*Pl. V*, *fig.* 42); tandis que si l'un des biseaux extrêmes de cette sélénite a pris plus de largeur aux dépens du biseau contigu qui forme avec lui l'angle obtus de 145°, le sommet de la macle qui en résultera, paroîtra *dièdre à plans pentagones*, & il en sera de même sur l'angle rentrant, à cause du peu de largeur de l'autre biseau qui reste seul trapézoïdal (*Pl. V*, *fig.* 41), & disparoît même quelquefois.

Cette agrégation de deux sélénites, ou de deux moitiés d'une même sélénite en sens inverse (13),

(13) Si l'une des deux sélénites ou des deux moitiés ne s'étoit point renversée en s'unissant à l'autre, le cristal formé par leur réunion auroit seulement acquis plus de volume sans changer de forme, comme il est facile de s'en convaincre, en rapprochant

eſt prouvée non-ſeulement par une ligne longitudinale très-ſenſible vers le milieu des deux faces les plus larges, & par la répétition de l'angle obtus du ſommet dans toute la longueur du priſme, mais encore par l'angle rentrant qui ſe voit ordinairement à l'extrémité oppoſée, & qui réſulte de la rencontre des angles ſolides obtus des mêmes ſélénites. Cet angle rentrant de l'une des extrémités eſt parfaitement égal à l'angle ſaillant de l'extrémité oppoſée. Dans les groupes où ſouvent l'on n'apperçoit que l'une de ces extrémités, c'eſt tantôt l'angle ſaillant qui ſe montre, & tantôt l'angle rentrant (14). Je poſſède une de ces macles ſoli-

l'une de l'autre, & dans le même ſens, deux ſélénites décaèdres rhomboïdales.

(14) On peut voir un très-beau groupe de ces *macles gypſeuſes*, planche 25, fig. 1 de la 3ᵉ Décade du *Règne minéral en planches coloriées* de d'Agoty. La plupart de ces macles y ſont implantées par leur ſommet obtus, de manière qu'elles ne préſentent que l'extrémité terminée par l'angle rentrant, avec une portion plus ou moins longue du priſme hexaèdre ſtrié formé par cette agrégation. On peut y rapporter les variétés ſuivantes: *Gypſum hexaedrum flaveſcens apice bifurcato è ſalinis Auſtriæ ſuperioris.* Litoph. Born. part. II, p. 86. — *hexaedrum vireſcens apice diedro truncato Hercyniæ.* Ibid. — *hexaedrum album apice diedro compreſſo ad Bleyberg Hercyniæ.* Ibid. — *hexaedrum album apice diedro in gypſo nigro & rubeſcente amorpho è ſalinis ad Auſſée Auſtr. ſuper.* Ibid. Groupe de ſélénite priſmatique à angles rentrans, dont les criſtaux ſe croiſent. *Forſt. Catal.* 1780, nº 407. On voit encore deux groupes de ces *macles* repréſentés dans le 6ᵉ volume des planches de l'Encyclopédie, article des *Criſtalliſations*; le premier, *pl. III*,

taire & complète, que j'ai reçue des salines de la haute Autriche.

Variété 3. Sélénite prismatique hexaèdre, terminée par des sommets trièdres alternes, dont une des faces est curviligne (*Pl. V*, *fig.* 30 & 31).

Nitrum basaltinum, seu *nitrum lapidosum gypseum, opacum dodecaedrum, prismate compresso hexaedro pyramide triedrâ*. Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 87, n° 9. Sélénite basaltine, *Essai de Cristallographie*, p. 143; mais la figure est défectueuse. Weig. trad. allem. p. 155, esp. VI. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 357, variété 5. *Gypsum crystallisatum hexaedrum album & nigrescens apice triedro.* Litoph. Born. part. II, p. 86.

Cette variété n'est qu'une très-légère modification du décaèdre prismatique de la première variété, puisqu'elle n'en diffère qu'en ce que les trapézoïdes en biseau ont acquis plus de largeur que les deux faces rhomboïdales. Ces dernières forment donc ici les plans étroits du prisme hexaèdre. Les quatre autres plans sont formés par les biseaux qui, par leur rencontre, font un angle obtus de 145°. A l'égard des sommets trièdres alternes qui terminent ce prisme, deux de leurs faces sont très-distinctes : elles sont produites par les biseaux, dont la rencontre forme l'angle obtus de 110°. Il n'en est pas de même de la troisième face qui leur est

fig. 3, sous la fausse dénomination de *spath en lames*; le second, *pl. VIII*, *fig.* 1, sous le nom de *cristallisation spathique*. La figure 1 de la planche III paroît être encore un gypse.

adossée; celle-ci paroît mousse, indéterminée, curviligne, & semble résulter de la troncature ou plutôt de l'inflexion, tantôt de l'angle solide aigu du décaèdre rhomboïdal (*Pl. V, fig. 30*), & tantôt de l'angle solide obtus du même décaèdre (*Pl. V, fig. 31*). Dans le premier cas elle est si peu prononcée, que ces cristaux ne paroissent être terminés que par un sommet dièdre un peu fruste ou recourbé (*Pl. V, fig. 30*); mais, dans le cas contraire, elle est fort apparente par son accroissement aux dépens des trapézoïdes qui donnent l'angle obtus de 110°. Ceux-ci restent donc linéaires, & les deux faces rhomboïdales du prisme deviennent subhexagones par la troncature de leurs angles aigus (*Pl. V, fig. 31*).

Cette sélénite est commune à Montmartre : elle s'y trouve en cristaux solitaires, plus ou moins diaphanes, qui ont depuis deux lignes jusqu'à plusieurs pouces de longueur. J'en possède aussi des groupes, dont les cristaux sont entassés confusément les uns sur les autres, & quelquefois même disposés comme dans la *sélénite en crêtes de coq*.

Variété 4. Sélénite prismatique hexaèdre applatie, terminée à chaque extrémité par un sommet tétraèdre à plans trapézoïdaux (*Pl. V, fig. 38* & *39*); lequel, par l'inégal accroissement de ses doubles biseaux, paroît quelquefois dièdre à plans pentagones (*Pl. VII, fig. 17*); ce qui a fait donner

à cette variété le nom de *félénite prifmatique décaèdre* (15), quoiqu'on y compte pour l'ordinaire quatorze facettes fort inégales entre elles.

Cette variété n'eft encore qu'une modification de la félénite décaèdre prifmatique de la variété 2. En effet, l'angle folide aigu qui, dans cette félénite, eft de 52°, eft ici remplacé par deux trapézoïdes en bifeau, produits par une troncature oblique & plus ou moins profonde, qui forme conftamment, avec le prifme de cette félénite, un angle obtus de 116°; mais les quatre trapézoïdes égaux (*Pl. V, fig. 39*), ou inégaux (*Pl. V, fig. 38*), qui forment les deux fommets tétraèdres obtus de cette félénite, n'ont point une même in-

(15) Effai de Criftallographie, p. 141. Weig. trad. all. p. 154, efp. V. Démefte, *Lettres*, vol. I, p. 358, var. 6. *Natrum flexile*, feu *natrum lapidofum gypfeo-fpathofum*, *decaëdrum prifmaticum*, *flexile particulis fpathofis oppofitis*. Linn. *Syft. nat.* 1768, p. 90, n° 7, fig. 15. *Selenites fpathofo-gypfeus prifmaticus*. Syft. nat. 1748, p. 62, n° 2. Muf. Teff. p. 24, n° 2. *Cryftallus felenitica gypfea fubfolitaria, prifmatica, hyalina, fubdiaphana*. Amæn. acad. vol. I, p. 476, n° 7. *Selenitæ ifchnambluces & ifambluces*. Hill. Hift. of foff. p. 135-140. (Les figures 7 & 8 de la planche 2, qui font fort incomplètes.) *Gypfum cryftallifatum parallelipipediâ hexangulari*. Wall. *Minér.* première édition, trad. franç. efp. XLIX, var. 2, p. 104. Cette apparence *décaèdre* vient de ce que deux des trapézoïdes en bifeau de chaque fommet font linéaires, ou fi étroits qu'ils paroiffent à peine, tandis que les deux autres bifeaux contigus, devenus larges & pentagones, femblent, par leur rencontre, former un fommet diédre oppofé fur le prifme hexaèdre de cette variété.

clinaison sur son prisme hexaèdre; puisque ceux qui appartiennent à l'angle obtus du rhombe primitif, forment avec ce prisme un angle de 128°, tandis que les trapézoïdes produits par la troncature des angles solides aigus de ce même rhombe primitif, font avec ce même prisme un angle de 116° (16).

Lorsque la troncature est légère, la rencontre des trapézoïdes qu'elle produit avec les trapézoïdes primitifs, se fait en-deçà du milieu des faces rhomboïdales, qui deviennent ainsi des hexagones alongés fort irréguliers. Ces hexagones sont moins irréguliers, si la troncature va jusqu'au milieu (*Pl. V, fig. 39*). Cette même troncature reste quelquefois en-deçà du milieu de la face hexagone sur l'un des sommets, tandis qu'elle se prolonge au-delà sur le sommet opposé; ce qui rend encore très-irrégulières les deux faces hexagones du prisme (*Pl. V, fig. 38*). Enfin, si la troncature se prolonge jusqu'à l'angle obtus du rhombe primitif, il en résulte la variété suivante.

On rencontre toutes ces modifications, souvent réunies sur le même groupe, dans les sélénites de Passy & de Saint-Germain en Laye, que j'ai citées pour la variété 2.

---

(16) Voyez-en la démonstration dans l'explication que j'ai donnée de la figure 21 de la planche VIII.

Variété 5. Sélénite décaèdre rhomboïdale alongée, qui ne diffère de celle de la variété 2, qu'en ce que les angles aigus du rhomboïde font de 64°, & ses angles obtus de 116° (*Pl. VIII*, *fig. 19*); l'inclinaison des trapézoïdes en biseau restant la même (*Pl. V*, *fig. 40*).

Cette variété, dont je possède un cristal solitaire très-parfait, est produite par la troncature oblique & complète des deux angles solides aigus du rhombe ou rhomboïde primitif, qui sont ici remplacés par des angles solides obtus de 116°, tandis que les deux angles solides obtus du même rhomboïde primitif sont de même remplacés par les nouveaux angles aigus de 64° (17). Le segment triangulaire isocèle ABF, CED (*Pl. VIII*, *fig. 21*), qui a disparu par cette troncature du rhomboïde primitif, ayant l'angle du sommet de 52°, & les deux angles de la base chacun de 64°, donne lieu de présumer que les molécules primitives intégrantes de la sélénite ont cette même forme triangulaire, & que toutes les fois que ces triangles se réunissent par le côté de leur base (*Pl. VIII*, *fig. 15*), il en résulte les rhombes de 52°-128°, qu'on observe dans le décaèdre primitif (ci-dessus variétés 1 & 2); tandis que ces mêmes triangles produisent au con-

(17) Voyez planche VIII, fig. 21, & l'explication des figures de cette même planche.

traire le rhomboïde de 64°-116° (qui eſt celui qui réſulte de la troncature), toutes les fois qu'ils ſe joignent par deux des longs côtés, de manière que l'angle du ſommet de l'un des triangles, ſe rencontre alors avec l'un ou l'autre des angles de la baſe du triangle contigu (*Pl. VIII, fig. 19*).

Quoi qu'il en ſoit, le décaèdre rhomboïdal produit par la troncature dont il s'agit, eſt ſuſceptible de former des *macles* tout auſſi parfaites que celles que nous avons déja remarquées dans le décaèdre rhomboïdal primitif (ci-deſſus variété 2), & qui n'en diffèrent qu'en ce que les angles ſaillans de ces *macles*, étant ici formés par la rencontre des deux angles ſolides aigus de 64° (*Pl. VIII, fig. 41*), doivent donner & donnent en effet un angle de 128° ſaillant ſur une extrémité du priſme, & rentrant ſur l'autre (*Pl. V, fig. 42*).

Il n'eſt pas inutile de remarquer que ces 128° de l'angle ſaillant & rentrant des macles de cette variété (*Pl. VIII, fig. 41*), ſont préciſément la meſure de l'angle ſolide obtus du décaèdre primitif (*Pl. VIII, fig. 15*, A C). Auſſi les lignes ou fêlures *e f g*, *h i k* (*ibid. fig. 41*) qui, par leur rencontre, répètent l'angle obtus du ſommet ABC (*ibid.*) dans toute la longueur du priſme hexaèdre de ces dernières macles, ſont-elles beaucoup plus apparentes (18) que dans les macles de la variété 2.

(18) Voyez d'Agoty, ſeconde Décade du *Règne minéral* en

La ligne du milieu ou de réunion B D, eſt ſouvent accompagnée de petits filamens en *barbe de plume*, qui imitent aſſez bien un épi (19); mais cette apparence n'eſt due qu'à des particules hétérogènes ou terreuſes non diſſoutes, qui ſont reſtées engagées entre les deux moitiés de ces criſtaux, de même qu'il s'en rencontre dans les *ſélénites cunéiformes* ou en *crêtes de coq*, qui appartiennent à la criſtalliſation indéterminée.

Variété 6. Sélénite priſmatique hexaèdre, terminée à chaque extrémité par un ſommet curviligne à facettes indéterminées (*Pl. V*, *fig.* 32).

Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 360, var. 7.

Cette variété, dont je poſſède un criſtal ſolitaire & complet très-diaphane, ne diffère de la modification comprimée de la variété 3 (*Pl. V*, *fig.* 31), qu'en ce que les deux faces étroites ſubhexagones, ainſi que les trapézoïdes linéaires, ſe ſont alongés, au point de devenir les côtés d'un priſme hexaèdre, terminé par les trapézoïdes qui, par leur rencontre, produiſent l'angle obtus de 145°; mais l'arête qui

planches coloriées, pl. XI, fig. 5. » Sélénite priſmatique blanche » & tranſparente de Suiſſe. Elle a dix pouces de haut ſur près de » ſept de circonférence, & paroît compoſée de pluſieurs plans » rhomboïdaux accouplés & poſés les uns ſur les autres. « Davila, *Cat.* vol. II, p. 102, art. 138, n° 2.

(19) Voyez Hill. Hiſt. of foſſ. p. 152, les fig. 7 & 8 de la planche II; & mon *Eſſai de Criſtallographie*, pl. V, fig. 3.

ſépare ces trapézoïdes, eſt ici tellement oblitérée, qu'ils ne forment plus, par leur rencontre, qu'un ſeul plan curviligne, tandis que les trapézoïdes qui donnent l'angle obtus de 110°, forment, avec les deux faces hexagones irrégulières qu'ils accompagnent, un priſme hexaèdre très-bien caractériſé.

Les criſtaux de cette ſélénite ſont quelquefois très-volumineux, & préſentent même alors des ébauches de ſommets tétraèdres (20) ou ſubhexaèdres (21), mais toujours à facettes indéterminées. On rencontre à Montmartre de ces criſtaux à ſommets curvilignes, mais à facettes planes ſur le

(20) Groupe de trois criſtaux de ſélénite priſmatique hexaèdre à ſommet obtus ſubtétraèdre. *Forſt. Catal.* 1780, p. 60, n° 409. *Selenites columnaris polygonus.* Scheucz. *Oryctol.* p. 138. Cappell. *Prodr. cryſt.* p. 26. *Selenites in columnas ſtriatas fiſſilis.* Ibid.

(21) M. Charpentier, dans ſa *Géographie minéralogique de la Saxe*, parle de très-beaux criſtaux gypſeux qu'on ne trouve plus, & qui avoient depuis douze juſqu'à vingt pouces de long ſur trois pouces & demi de large, à *priſmes hexagones terminés aux deux bouts par des pyramides hexagones fort obtuſes.* Ils ſont nets, clairs & purs, & ſtriés longitudinalement. (*Note communiquée par M. le profeſſeur Hermann.*) C'eſt encore à cette variété qu'on doit rapporter le *gypſe en priſme hexagone terminé par une pyramide hexagone obtuſe*, dont M. Weigel a fait ſa 9ᵉ eſpèce dans la traduction allemande de mon *Eſſai de Criſtallographie*, p. 157. La figure 16 de la planche I, qu'il cite *ibid.* ne peut convenir à ce criſtal de gypſe, puiſqu'elle appartient au criſtal de roche, & que jamais criſtal de gypſe n'a été terminé par une pyramide hexaèdre à plans triangulaires iſocèles.

prisme, & qui ont peu d'épaisseur. Ils sont quelquefois implantés les uns sur les autres, de manière qu'il en résulte des prismes hexaèdres comprimés, dont les bords sont interrompus, dans toute la longueur du prisme, par des angles rentrans qui rendent ces prismes comme crenelés ou entaillés sur les biseaux dont la rencontre est de 110°. Ces crenelures ou entailles sont l'effet de la juxtaposition de ces cristaux par leurs sommets convexes. L'espace vide que laissent entre eux les bords de chaque sommet, n'a point lieu dans les macles de la variété précédente, où l'angle saillant d'un cristal s'emboîte exactement dans l'angle rentrant du cristal qui le suit. Enfin la variété 6 dont nous parlons, de même que la troisième ci-dessus, tient par ses faces planes à la *cristallisation déterminée*, & par ses faces curvilignes à la *cristallisation indéterminée*, dont il me reste à parler pour compléter l'histoire de la sélénite.

Mais, avant que de passer à la variété suivante, on peut observer que si la modification comprimée de la variété 3 (*Pl. V, fig. 31*), qui, en s'alongeant parallèlement aux angles obtus de 145°, a donné naissance au prisme hexaèdre de la variété 6 (*Pl. V, fig. 32*), eût au contraire achevé de s'accroître parallèlement aux faces rhomboïdales du décaèdre primitif & aux trapézoïdes qui, par leur rencontre, forment l'angle obtus de 110°, & que

cet accroissement se fût fait par des lames toujours décroissantes, jusqu'au dernier degré de petitesse; cette modification, dis-je, eût alors produit un cristal lenticulaire ou ellipsoïdal (*Pl. V*, *fig. 33*), dans lequel les plans linéaires de la modification comprimée (*Pl. V*, *fig. 31*), & conséquemment le rhombe ou rhomboïde primitif, auroient entièrement disparu.

Je possède un cristal solitaire très-complet & de même grandeur qu'il est ici représenté (*Pl. V*, *fig. 33*) de cette sélénite lenticulaire, qui communément se groupe avec d'autres cristaux lenticulaires de même forme, ainsi qu'on va le voir dans la variété suivante.

[*B*] CRISTALLISATION INDÉTERMINÉE.

Variété 7. Sélénite lenticulaire ou en crêtes de coq, dite aussi *sélénite cunéiforme*.

Natrum glaciale, seu *natrum lapidosum*, *gypseo-spathosum fusiforme*, *pellucidum*. Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 91, n° 7. *Selenites spathoso-gypseus cuneiformis*. Syst. nat. 1748, p. 162. Muf. Teff. p. 24, n° 3. *Gypsum crystallisatum cuneiforme*. Cronst. *Min.* §. 19, n° 1, A. Wall. *Syst. min.* 1772, sp. 75 *b*, fig. 15. Sélénite cunéiforme. *Essai de Cristallographie*, p. 137, pl. V, fig. 5, & pl. X, fig. 4. Weig. trad. all. p. 151, esp. III. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 361, var. 8. Talc de plâtre. La Hire, *Mém. de l'Acad. des Sciences, année* 1710; & *Collect. acad. part. franç.* tome III, p. 299.

Ce ne sont plus ici des cristaux simples à facettes planes déterminées, mais des corps lenticulaires,

& quelquefois ovoïdes (22), composés de lames gypseuses subrhomboïdales, c'est-à-dire, émoussées dans leurs angles obtus, au point que toutes les arêtes ont disparu, de même qu'aux sommets de la variété précédente. La disposition de ces lames est telle, que la distance qui se trouve entre leurs angles obtus, forme l'épaisseur du corps lenticulaire, & que l'angle aigu du rhomboïde est à la circonférence. On trouve à Montmartre des couches entières de ces petits corps lenticulaires, très-distincts les uns des autres; ce qui a fait croire à M. Pralon, que telle étoit la forme primitive du gypse (23). Mais cette forme n'offrant aucune

(22) C'est sous cette dernière forme qu'on les trouve à *Shotover-hill* en Angleterre, ainsi que j'en puis juger d'après la figure que m'en a envoyée M. le professeur Hermann, de Strasbourg.

(23) » Je serois presque tenté de croire, dit-il, que la forme » la plus naturelle des cristaux de gypse de première formation » est la *lenticulaire*. La bordure supérieure du banc le plus élevé » de la basse carrière, que les ouvriers nomment *pieds d'alouette*, » est toute composée de petites lentilles très-distinctes, quand » on les a séparées de la marne, qui d'abord les fait méconnoître » en les recouvrant. J'ai trouvé très-abondamment de petites lentilles, dont les unes étoient larges comme une pièce » de six sous, les autres comme des grains des légumes de ce » nom, & beaucoup d'autres de toutes les grosseurs intermédiaires, dans un petit banc de bousin gypseux qui se trouve » dans la haute masse. J'en ai trouvé aussi beaucoup, mais très-distinctes, quoiqu'elles ne fussent pas plus grosses que la tête d'un » camion applatie, dans la partie tachée de jaune du banc qu'on » nomme *les œufs*.... Les cristaux parasites de cette substance cristallisent sous d'autres formes.« *Journ. de Phys. oct.* 1780, p. 302.

surface plane déterminée, ne peut être considérée que comme le produit d'une cristallisation rapide & gênée, soit par les matières hétérogènes interposées dans le fluide, soit par d'autres circonstances qui n'ont point permis aux molécules gypseuses de prendre la figure polyèdre & déterminée qui leur est propre. Aussi verrons-nous de ces corps lenticulaires, produits par une cristallisation trop accélérée, non-seulement dans les spaths calcaires & séléniteux, mais encore dans les quartz, les pyrites & dans plusieurs autres substances, dont la forme cristalline, lorsqu'elle est déterminée, est tout-à-fait différente de celle de la sélénite.

Lorsque ces *gypses lenticulaires* ont un pouce ou deux de diamètre, sur une ligne ou un peu plus d'épaisseur dans leur partie la plus renflée, & qu'au lieu d'être libres & détachés (*Pl. V, fig. 33*), dans une gangue terreuse, ils sont groupés de champ, de manière à n'offrir que des portions plus ou moins grandes de leur circonférence, on les désigne sous le nom de *sélénite en crêtes de coq* (24).

(24) Gypse cristallisé en *crêtes de coq*, à lames lenticulaires larges & épaisses de Normandie. *Davila, Catal.* vol. II, p. 102, art. 139, n° 4. Variété du même à lames plus nombreuses & plus serrées les unes contre les autres. *Ibid.* Autre variété à lames minces & beaucoup plus petites. *Ibid. Gypsum figuratum album semipellucidum lamellis tenuissimis orbicularibus in cristas erectis.* Litoph. Born. part. I, p. 17. *Gypsum figuratum lamellosum album & flavescens, lamellis cristatis maximis* (*è fodinis Herciniæ*), Ibid. part. II, p. 87.

Mais ces mêmes félénites forment à Montmartre des groupes très-confidérables, dont les pièces lenticulaires ont un pied & plus de diamètre. Ces pièces lenticulaires s'implantent les unes dans les autres d'une manière très-diverfifiée; le plus fouvent elles tendent à s'accoupler; mais comme deux folides curvilignes ne peuvent être en contact, & conféquemment fe réunir par tous les points de leurs furfaces correfpondantes, il s'enfuit qu'un tel groupe doit offrir vers les bords amincis du double corps lenticulaire qui le compofe, un angle rentrant qui fuit le contour de ces bords jufqu'à l'endroit où ils font contigus; & comme ces deux corps font rarement d'égale grandeur, le plus petit forme, au point de fon infertion avec le plus grand, un autre angle rentrant, encore plus obtus que celui qui règne dans l'extrémité oppofée.

Ces criftaux lenticulaires, ainfi réunis, ne peuvent être féparés l'un de l'autre; mais ils fe caffent facilement fuivant la direction des lames qui les compofent, c'eft-à-dire, perpendiculairement aux angles rentrans qui réfultent de leur infertion mutuelle; delà ces fragmens plus ou moins épais, qui, à raifon de cette infertion, imitent affez exactement la forme d'un *coin* ou d'un *fer de flèche*; ce qui a fait auffi donner à cette variété le nom de *félénite cunéiforme*. Ces fragmens font eux-mêmes divifibles en lames minces, luifantes peu flexibles,

qu'on a encore désignées sous les noms de *pierre spéculaire*, de *miroir d'âne*, & de *talc de Montmartre* (25).

De ces cristaux, les uns sont blancs & transparens ; les autres tirent sur le jaune roussâtre, surtout quand ils ont une certaine épaisseur. On suit facilement la ligne de réunion dans leurs fragmens en forme de fer de flèche (26). Les uns montrent dans cette partie un vide qui, dans d'autres, est rempli par la terre même des couches auxquelles

---

(25) *Gypsum lamellare pellucidum, lamellis rhomboïdalibus.* Wall. *Min.* 1772, p. 159, sp. 71. *Gypsum spathosum diaphanum.* Cronst. §. 19, n° 1. *Glacies-Mariæ.* Lehman, 81 ; Vogel, 159. *Selenites, sal medium terreum.* Lehman, 57.

(26) M. de la Hire observe que les lames dont cette sélénite est composée, se rompent en figures triangulaires, dont les angles sont toujours de 50, de 60 & de 70° (*Pl. VIII, fig.* 8). Suivant le même Académicien, l'angle des cornes A C (*Pl. VIII, fig.* 40) est ordinairement de 50°, celui de la fourche B de 120°, & celui que le côté extérieur fait avec la ligne du milieu B D de 10° vers la pointe D. Pour moi, j'ai constamment observé que les segmens triangulaires de la sélénite n'étoient point des triangles scalènes de 50, 60 & 70° ; mais des triangles isocèles de 52, 64 & 64° : aussi l'angle des cornes A C de la sélénite cunéiforme (*Pl. VIII, fig.* 40) est-il constamment de 52°, celui de la fourche B de 128°, & celui que le côté extérieur fait avec la ligne du milieu B D de 12° vers la pointe D. En effet, si l'on ajoute au triangle scalène B D C le triangle semblable C E D, égal au triangle D B A, on aura le rhomboïde D B C E, dont les angles aigus feront de 64°, & les obtus de 116°, comme celui de la figure 19, produit par la troncature des angles solides aigus du rhomboïde primitif.

ces

ces criſtaux ſervent, pour ainſi dire, de bordure, ainſi qu'on le verra dans la deſcription très-exacte que nous devons à M. Pralon, des carrières de gypſe de Montmartre (27).

---

(27) M. de Born a décrit, dans la première partie de ſon *Litophylacium*, p. 14 & ſuiv. ſous le nom de *gypſe criſtalliſé*, pluſieurs criſtaux qui n'ont aucun rapport avec la ſélénite proprement dite. Les uns ſont des *ſpaths peſans* ou *ſéléniteux*, qui trouveront leur place dans notre 3ᵉ genre; les autres ont des formes qui m'ont paru n'appartenir ni aux gypſes, ni aux ſpaths ſéléniteux, tant elles s'éloignent de celles que nous leur connoiſſons. Telles ſont entre autres les ſuivantes: *Gypſum cryſtalliſatum album, cryſtallis pyramidatis, pyramide trigonâ, apice truncatâ, è Schemniz*. Tab. I, fig. 3. Cette figure, ainſi que les deux ſuivantes, paroiſſent être des modifications du tétraèdre. — *pyramide trigonâ elongatâ, diaphanâ, è Saskâ in Ban. Temeſv.* Ibid. — *trigonum cryſtallis utrinque pyramidatis, priſmate nullo intermedio, è Belobanya*. Ibid. tab. I, fig. 4. — *tetraedrum columnâ elongatâ, erectâ, tetraedrâ, truncatâ, lateribus æqualibus, in Finſterorth propè Schemniz*. Ibid. tab. I, fig. 5. (Je ſoupçonne celui-ci d'être un ſpath ſéléniteux.) — *columnâ elongatâ tetraedrâ lateribus alternis anguſtioribus, pyramide diedrâ è Schemniz*. Tab. I, fig. 7. (L'Auteur attribue la même figure à un ſpath calcaire, *ibid.* p. 6; mais cette figure ne convient pas plus au ſpath calcaire qu'au gypſe, ni même au ſpath ſéléniteux. On en peut dire autant des deux ſuivantes.) — *columnâ elongatâ tetraedrâ, lateribus alternis anguſtioribus ſerratis, pyramide trigonâ truncatâ è Finſterorth*. Ibid. tab. I, fig. 8. — *columnâ elongatâ tetraedrâ utrinque pyramidatâ lateribus inæqualibus, pyramidibus diedris contrariis ad Herrngrund*. Ibid. avec la citation de Linn. *Syſt. nat.* fig. 7. — *pyramidatum carneum pyramide pentagonâ opacâ è Schemniz*. Ibid. tab. I, fig. 10. (Jamais une telle figure n'a pu ſe rencontrer dans le gypſe, ni même dans le ſpath calcaire, auquel M. de Born la rapporte encore, *ibid.* p. 6.)

ESPÈCE II.

(*Non électrique.*)

Sélénite en ſtalactites & par dépôts ſecondaires.

Il ne faut pas confondre les *formes ſimples à facettes planes déterminées*, que préſentent les criſtaux proprement dits d'une ſubſtance quelconque, avec *les formes compoſées & variables à l'infini*, qui réſultent d'une agrégation trop rapide de ces mêmes criſtaux. Les premières ſont proprement l'objet de la Criſtallographie. Les ſecondes y tiennent ſeulement en ce qu'elles ſont le réſultat de la même loi générale, modifiée par les circonſtances particulières qui ont mis obſtacle à ſon entière exécution. Je ne ferai donc qu'une mention ſommaire de ces dernières formes qui n'ont rien de caractériſtique par elles-mêmes, mais qui méritent cependant d'être conſidérées comme les produits d'une criſtalliſation troublée, ſuſpendue ou accélérée par différentes circonſtances.

La criſtalliſation *déterminée* du gypſe eſt toujours l'effet du rapprochement très-ralenti de ſes molécules diſſoutes dans un fluide tranquille, où les molécules hétérogènes étoient en trop petite quantité pour gêner ou contrarier ce rapprochement des molécules gypſeuſes. Un rapprochement plus accéléré des mêmes molécules rendra la criſ-

tallifation *indéterminée*, fans nuire à fa tranfparence, fi la diffolution eft d'ailleurs complète, & que le fluide conferve fon homogénéité. C'eft ainfi que fe font formés les *gypfes lenticulaires & cunéiformes* qui ont fait la feptième & dernière variété de la première efpèce.

Mais fi le fluide qui tient la matière gypfeufe en diffolution, loin d'être ftagnant & tranquille, éprouve une agitation quelconque, un mouvement ondulatoire ou de progreffion, les criftaux qui réfulteront du rapprochement des molécules gypfeufes, obéiffant d'un côté aux loix de la criftallifation, de l'autre, aux caufes perturbatrices qui viennent s'y joindre, feront non-feulement indéterminés, mais plus ou moins opaques, & raffemblés de manière à préfenter, ici, des maffes lamelleufes à ftries parallèles, que nous appelons *gypfes fibreux ou ftriés* (28), là, des aiguilles ou rayons divergens autour d'un ou de plufieurs centres, comme on le voit dans les *gypfes étoi-*

(28) Les *gypfes fibreux* ou *ftriés*, tels que le *gypfe foyeux de la Chine*, & d'autres beaucoup moins fins, font criftallifés en filets parallèles étroitement unis les uns aux autres. *Effai de Criftall.* p. 144. *Stirium gypfeum pellucidum fixum fibrofum.* Linn. *Syft. nat.* 1768, pag. 47, n° 1. *Stirium alabaftrinum pellucidiffimum fixum fibrofum.* Ibid. p. 47, n° 3. *Gypfum fibrofum, alabaftrites.* Cronft. §. 17. *Gypfum folidum pellucidum fibrofum.* Wall. *Min.* 1772, fp. 72. *Gypfum filamentis parallelis compofitum.* Ibid. fp. 73. *Gypfum ftriatum.* Hill. Foff. arr. p. 43, ord. III.

lés (29). Ces faisceaux d'aiguilles divergentes seront tantôt concentrés en *masses globuleuses ou hémisphériques* (30), tantôt en *masses coniques ou en filets roulés en forme de crosse* (31). Ailleurs, de très-petits cristaux gypseux seront implantés les uns sur les autres, comme s'ils eussent végété, & imiteront, par leur ensemble, des espèces de *choufleurs*, d'*arbrisseaux*, de *fleurs en rose*, &c. (32). Enfin ils

---

(29) *Gypsum crystallisatum capillare.* Wall. *Min.* 1772, sp. 75 f. *Vegetatio lapidis gypsarii formâ pilorum.* Imp. 730. *Drusæ gypseæ capillares.* Cronst. §. 19 *B.* Telles sont encore les sélénites décrites par Hill (Hist. of foss. p. 144 & suiv. pl. 2), sous les noms de *fanidia*, *lepastra* & *trichestra*. *Gypsum radiatum.* Hill, Foss. arr. p. 45, ord. IV. On trouve des gypses étoilés superficiels sur les ardoises des environs d'Angers, & dans les interstices des *ludus helmontii* calcaires de l'île de Sheppei, sur les côtes de la Grande-Bretagne.

(30) *Gypsum figuratum globosum album, globis pellucidis solidis è Belobanya Hung. infer.* Litoph. Born. I, p. 16. — *album opacum lamellis fasciculatim aggregatis ex Andreasberg Hercyniæ.* ibid. p. 17. *Selenites globosus.* Vogel, 160. Sélénite en boule rayonnée. *Forst. Catal.* 1780, n° 406. MM. de Born, Wallerius & Cronstedt, ont rangé sous cette espèce plusieurs *spaths pesans* ou *séléniteux*.

(31) Gypse en stalactites contournées d'un blanc de neige, composées de petites lames cristallines qui se ramifient, de *Mathlockbath* en Derbishire. Ce morceau est aux gypses ce que le *flos-ferri* est au spath calcaire. *Forst. Catal.* 1780, p. 59, n° 400. Un autre à mamelons moins contournés. *ibid.* n° 403. *Gypsum figuratum cylindricum, cylindris tenuissimis filiformibus longis aggregatis Hercyniæ.* Litoph. Born. II, p. 86.

(32) Drusa selenitica *speciatim vocari solet congeries minorum*

formeront dans d'autres parties des dépôts par couches minces ondulées, qui, suivant que la matière gypseuse aura été plus ou moins pure, plus ou moins dissoute, seront, ou non, susceptibles d'un certain poli. Ce sera, dans le premier cas, de l'*albâtre gypseux* (33); dans le cas contraire, ces dépôts de nouvelle formation conserveront le nom de *stalactites* ou *incrustations gypseuses* (34).

---

crystallorum in formam quamcunque concretorum. Hujusmodi drusæ reperiuntur formâ vel ramosâ, *quæ vocatur* vegetatio lapidis gypsarii formâ ramosâ, (*Imperati* 729.) *vel* fungosâ, *qualis reperitur Stollen in Dalecarliâ, vel aliâ quâcunque.* Wall. 1772, I, p. 165. *Gypsum figuratum lamellosum album, lamellis tenuissimis distinctis opacis, in arbusculorum figuram erectis, è Belobanya propè Schemniz.* Litoph. Born. I, p. 17. (J'en ai de semblable qui vient de Sicile.) — *lamellis majoribus petalorum instar è centro concretis è Felsobaniâ Hung. sup.* Ibid. *Gypsum lamellosum lamellis inordinatis.* Wall. *ibid.* p. 158, sp. 70.

(33) *Gypsum alabastrum particulis impalpabilibus diaphanum.* Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 45, n° 3. *Gypsum particulis minimis, punctulis nitens polituram admittens, alabastrum.* Wall. *Min.* 1772, I, p. 154, sp. 67. Substances gypseuses dont la cristallisation est informe, & qui sont susceptibles du poli; albâtre gypseux. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 351, espèce 2. Cet albâtre est ordinairement d'un beau blanc mat, ce qui a donné lieu à l'expression vulgaire *blanc comme l'albâtre*; mais il s'en trouve aussi de coloré par son mélange avec des matières hétérogènes ou phlogistiquées. Ses couleurs sont moins vives & moins variées que celles de l'*albâtre calcaire* ou *oriental*.

(34) *Selenites striata, stalactitius & lapidea.* Hill. Foss. arr. p. 48-50, ord. V-VII. *Stalactites gypseo-spathosus solidus.* Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 184, n° 5. *Stalactites gypseus texturâ spathosâ.* Cronst. §. 20. Ces deux derniers Auteurs ont donné par erreur

[C] CRISTALLISATION CONFUSE.

ESPÈCE III.

(*Fait quelque effervescence avec l'acide nitreux.*)

Pierre à plâtre.

Gypsum. Hill. Foss. arr. p. 40, ord. II.

La cristallisation confuse du gypse, ainsi que l'a très-bien observé M. Pralon (35), est toujours grenue ; mais le grain en est plus ou moins gros ; ce qui vient sans doute de la précipitation plus ou moins tumultuaire des molécules gypseuses imparfaitement dissoutes, à raison des matières hétérogènes qui leur étoient interposées. La plus grossière de ces pierres, qui porte le nom de *bousin*, est un gypse très-grenu & très-friable, dont les molécules n'ont entre elles qu'une adhérence très-foible par la quantité de marne qui s'y trouve interposée. Ce gypse est trop impur pour pouvoir servir à la confection du plâtre. Quant au gypse moins chargé de molécules hétérogènes, on en distingue de deux

---

à la stalactite gypseuse d'un tissu fin & serré, qui n'est autre chose que l'albâtre gypseux dont je viens de parler, le nom trivial de *grignard*, dont les ouvriers de Montmartre se servent pour désigner les masses de *sélénite cunéiforme* qui accompagnent souvent les bancs de gypse. Cronstedt cite au même endroit un *gypse en stalactites coniques*, de Trapano en Sicile.

(35) Voyez plus bas ses Observations sur les carrières de Montmartre, p. 479, note 40.

sortes ; l'une est le *gypse grossier* (36) ou *à gros grains*, soit arrondis, soit anguleux, de couleur grise, sans transparence, mais brillans dans leur cassure, & très-mélangés de molécules argileuses, marneuses ou crétacées ; l'autre est le *gypse compacte* (37), qui se casse aussi en morceaux irréguliers, mais dont le grain est fin, très-égal & d'un blanc mat. Il est moins rude au toucher que le précédent, & a toute l'apparence d'une substance homogène ; cependant les molécules calcaires ou marneuses y sont seulement plus cachées & moins abondantes que dans le gypse à gros grains. C'est à ce mélange que la *pierre à plâtre* doit la petite effervescence qu'elle fait avec les acides ; effervescence qui n'a point lieu dans ses parties transparentes ou non mélangées, ni même dans les *albâtres gypseux*. Ceux-ci ne doivent leur opacité qu'à la rapidité de leur cristallisation, tandis que la pierre à plâtre doit la sienne, ainsi que son peu de dureté, à l'interposition des molécules hétérogènes

(36) *Gypsum arenarium* seu *gypsum particulis arenaceis micantibus*. Wall. *Min.* 1772, I, p. 157, sp. 69. *Gypsum particulis parallelipipedis & globosis concretum*. Wall. première édition, espèce 48, p. 101. trad. franç. *Gypsum usuale* seu *particulis arenaceis micantibus*. Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 45, n° 2. *Symplexia*. Hill. Hist. of foss. p. 150, pl. 2.

(37) *Gypsum æquabile seu particulis minimis indistinctis, facie terreâ*. Wall. 1772, p. 156, sp. 68. *Gypsum argillosum seu particulis argilliformibus, opacis*. Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 45, n° 1.

qui se sont précipitées conjointement avec les molécules gypseuses; c'est la raison pour laquelle cette pierre n'est point susceptible du poli.

Le peu de liaison qu'ont entre elles les molécules de ces gypses grossiers, les rend très-attaquables à l'eau qui peut non-seulement les dissoudre, mais encore se charger de leurs parties les plus légères & les plus ténues. Ces molécules non dissoutes ne tardent pas à se précipiter & à former des dépôts sans cohérence, qui portent les noms de *guhrs gypseux* tant qu'ils sont humides, & de *terre* ou *poussière gypseuse* après leur desséchement. Ils sont au *gypse* ce que la *craie* est au *marbre*.

Je ne puis mieux terminer cet article que par l'extrait des observations de M. Pralon sur la colline gypseuse de Montmartre (38). Elles font connoître non-seulement la nature & la disposition des bancs de cette carrière, que son voisinage de la Capitale a rendue célèbre; mais elles présentent encore des idées très-judicieuses sur la cristallisation des pierres en général, & du gypse en particulier.

» La butte de Montmartre est composée de » gypse, de marne, de sablon, & d'une couche de » terre végétale qui en couvre le sommet..... On » divise cette butte en trois parties, dont la plus

(38) Observations sur Montmartre, insérées dans le *Journal de Physique, octobre* 1780, p. 289 & suiv.

» élevée a cinquante-deux pieds de gypſe diſtribué » par bancs poſés les uns ſur les autres, ſans interruption qu'une couche preſque imperceptible » de matière étrangère qui les ſépare les uns des » autres. Cette maſſe porte ſur environ douze pieds » de marne.... La ſeconde à laquelle les ouvriers » donnent le nom de *pierre franche*, a quatorze pieds » de gypſe, diſpoſé auſſi par bancs contigus, & » ſoutenus par douze pieds de marne.... La troiſième ou la plus baſſe a environ quatorze pieds » de gypſe diſtribué en ſix bancs; mais ils ne ſont » pas contigus comme dans les autres parties; ils » ſont au contraire ſéparés les uns des autres par » des couches de marne plus ou moins épaiſſes....

» Dans la partie ſupérieure, quelques bancs de » *gypſe groſſier*, dont la caſſure eſt grenue, rude » au toucher, & parſemée de points brillans qui » ſont des grains de ſélénite, ſervent de baſe à ces » quatre rangs de colonnes priſmatiques (39) que » M. Deſmareſt a décrites dans les Mémoires de » l'Académie des Sciences, année 1778. Ces colonnes, dont le gypſe eſt d'un grain très-fin, » très-égal, & d'une ſubſtance en quelque ſorte » homogène, ſoutiennent à leur tour pluſieurs » bancs de gypſe qui ſe diſtinguent les uns des au-

(39) Ces colonnes ont été produites par le retrait de la pierre gypſeuſe, comme celles de baſalte par le retrait des matières volcaniques.

» tres, de même que les inférieurs, par des raies » horizontales entre elles, dont les unes sont brunâ- » tres, & les autres jaunâtres. Ces raies ont quelques » lignes de largeur, & tranchent assez sur le fond » blanchâtre du gypse, pour se laisser compter de » plus de cinquante pieds de distance par les vues » ordinaires. Ce sont autant de séparations d'un » banc à l'autre. Les ouvriers donnent à ces raies » le nom de *moyances*. Les bancs sont aussi séparés, » mais très-rarement, par une couche de mau- » vais gypse de deux ou trois pouces d'épaisseur. » Ce gypse est très-grenu, très-friable & mêlé de » beaucoup de marne; il porte le nom de *bousin*.

» Outre ces raies horizontales, la masse offre en- » core çà & là des fentes verticales, dont les unes » n'ont qu'une ligne ou deux de large, tandis que » les autres ont jusqu'à un pied, & quelquefois » même davantage. Les premières se nomment » *douceurs*; les secondes *filets*. Ces fentes viennent » de la retraite qu'a éprouvée la matière en se » desséchant. Il y en a qui n'attaquent qu'un banc » ou deux; il y en a qui vont du haut en bas de la » masse; & on remarque qu'il n'y a que les *filets* » qui fassent d'aussi grands progrès: les *douceurs* » s'en tiennent toujours à quelques bancs. Ces deux » sortes de fentes descendent rarement par une ligne » droite & perpendiculaire à la *moyance*, mais pres- » que toujours par une ligne plus ou moins tor-

» tueuſe, plus ou moins inclinée. Il en faut pour-
» tant excepter les fentes des colonnes priſmati-
» ques; elles ſont toujours droites, & tombent
» toujours à angle droit ſur la raie horizontale; ce
» qui vient de la fineſſe du grain gypſeux qui les
» compoſe.... Le gypſe en grande maſſe étant
» d'un grain plus gros, moins ſerré & d'une dureté
» aſſez inégale, les fentes, en s'y formant, ſe ſont
» détournées des endroits les plus durs, pour ſuivre
» les plus tendres; delà naiſſent les inflexions de
» leur allure....

» Les raies horizontales ſont, comme je l'ai déja
» dit, les ſéparations des bancs occaſionnées par
» l'interpoſition d'une petite quantité de matière
» étrangère.... Cette matière étrangère eſt une
» marne, tantôt pure, alors elle eſt blanchâtre ou
» griſâtre; tantôt mêlée d'ocre, & alors elle eſt
» jaunâtre.... Ces lignes horizontales de ſépara-
» tion tiennent à la manière dont l'eau a formé la
» pierre. Tant qu'elle n'a dépoſé que du gypſe pur
» (ou du moins peu mélangé), l'attraction des par-
» ties ſimilaires a exercé ſa puiſſance dans toute ſon
» étendue; mais quand l'eau a manqué de gypſe,
» ou peut-être des principes dont elle le compo-
» ſoit ſur le lieu même, elle a dépoſé la marne dont
» elle étoit pourvue. Ces dépôts ont formé les
» grandes *moyances* ou raies horizontales qui ſépa-
» rent les bancs, quand la marne étoit en aſſez

» grande quantité pour opérer une séparation mar-
» quée ; & quand elle étoit en très-petite quantité,
» il n'en est provenu que les *moyances* à l'aide des-
» quelles les blocs se débitent dans les carrières....
» On remarque que chacun de ces bancs varie,
» pour ainsi dire, en dureté, même en couleur
» & en grain, ainsi que la qualité du plâtre qui en
» provient.

» Le gypse soutient une masse considérable de
» marne. Cette terre se distribue, comme lui, en
» couches horizontales, qui diffèrent entre elles
» en couleur & en épaisseur ; mais qui, prises cha-
» cune séparément, conservent, dans toute l'éten-
» due de la coupe, la même couleur & la même
» épaisseur.... Cette disposition indique assez que
» ces couches sont l'ouvrage d'une eau qui dépo-
» soit tranquillement les terres dont elle étoit char-
» gée, qui les unissoit ensuite, qui les niveloit par
» sa masse....

» Enfin, on voit au dessus des marnes en cou-
» ches, le couronnement de la montagne : c'est
» une grande masse de marne d'un noir bleuâtre,
» taillée à peu près en calotte sphérique, dont la
» partie convexe regarde le ciel, & qui a plus de
» douze pieds de haut dans sa partie la plus élevée ;
» elle est partagée dans son milieu par une bande
» très-étroite, de marne bleuâtre, qui la parcourt
» horizontalement en serpentant.... Ici les cou-

» ches sont onduleuses, & annoncent le travail » d'une eau qui marchoit par ondes; mouvement » dont sont rarement exemptes à leur surface les » eaux d'une certaine étendue.... Ce couronnement » est recouvert d'une couche plus ou moins épaisse » de terre végétale, sous laquelle on observe çà & » là des tas de marne blanchâtre, ou de sable jau- » nâtre....

» Dans toute la partie supérieure de Montmartre, » on ne voit qu'un gypse grossier, disposé par » masses lourdes, sans ordre intérieur, & sans au- » cune transparence. Cette substance, quoique sa- » line, n'y a pas une disposition différente de celle » de la terre dont elle est chargée, & à peine offre-t- » elle quelques petits points brillans qui indiquent » ce qu'elle est. Sans doute que, faute des circons- » tances qu'exige la cristallisation, elle n'a été assu- » jettie, comme les matières brutes (c'est-à-dire, » déja combinées), qu'aux loix seules de la pe- » santeur. Il règne moins d'ordre extérieur, moins » de parallélisme dans les couches inférieures; mais » on y trouve en récompense une matière plus » épurée, plus homogène, soumise plus ou moins » au pouvoir de la cristallisation: on y trouve des » cristaux isolés & des cristaux en couches suivies; » on y trouve enfin toutes les sortes de transpa- » rence....

» Tous les bancs de la partie inférieure sont sé-

» parés les uns des autres par des couches de marne
» plus ou moins épaiſſes & de différentes couleurs :
» ils ſont tous très-peu conſtans dans leur épaiſſeur ;
» la plupart ſont ornés de bandes de gypſe criſtal-
» liſé.... Celui que les ouvriers nomment le *gros*
» *banc*, eſt placé vers le milieu de la carrière, &
» il a environ cinq pieds de haut ; mais il s'en faut
» de beaucoup qu'il conſerve par-tout cette dimen-
» ſion ; il perd ſouvent juſqu'à un pied : cette perte
» ſe fait toujours aux dépens de la partie ſupérieure ;
» car ſa baſe s'étend ſur une ligne droite & horizon-
» tale. Cette baſe eſt enrichie d'une large bordure,
» compoſée de criſtaux qui ont quelque reſſem-
» blance à de groſſes & longues chevilles de bois,
» placées debout à côté les unes des autres. L'al-
» lure de cette bande reſſemble on ne peut mieux,
» dans la partie qui tient au gypſe, à celle de ces
» eaux rapides & peu profondes, qui roulent ſur
» un lit raboteux où il ſe trouve de temps en temps
» de gros cailloux qui font de groſſes ondes. Auſſi
» voit-on çà & là ſur cette bordure, des ondes de
» criſtaux, ſi on peut parler ainſi, qui s'élancent
» d'un pied & même davantage, dans le gypſe qui
» les recouvre. Ce banc eſt encore traverſé hori-
» zontalement de pluſieurs bandes de criſtaux, faits
» & placés comme ceux de la bordure, mais qui
» ont toutes une diſpoſition très-ondoyante. Elles
» imitent aſſez bien dans leur marche ces raies on-

» doyantes qu'on voit sur quelques-unes de nos » étoffes. Ces bandes ont différentes largeurs ; il y » en a qui n'ont qu'un pouce, & il y en a qui en » ont jusqu'à trois & même plus. Les ouvriers nomment *grignards* ces bandes & ces bordures de » cristaux, & ils donnent le nom de *gale* aux grosses » ondes. Tout le reste du banc, c'est-à-dire, tout » ce qui n'est pas grignard ou gale, est cristallisation confuse (40). Mais établissons la différence » qu'il y a du gypse grossier à celui qui est le produit de la cristallisation confuse.

(40) » La cristallisation confuse, ajoute l'Auteur en note, est » toujours grenue ; mais le grain varie beaucoup en grosseur. » En cela le gypse se comporte comme la craie, qui a aussi sa » cristallisation confuse, tels que sont, par exemple, les *marbres*, » sur-tout ceux qu'on nomme *salins*. Si on vouloit avoir une » comparaison de la matière gypseuse avec la matière calcaire, » je dirois qu'il y a du *gypse grossier* ; tel est celui de la haute » masse de Montmartre : du *gypse en cristaux confus*, tel qu'est » celui qui se trouve dans tous les bancs de la basse carrière : » du gypse en cristaux distincts (*soit déterminés, tels que la sélénite décaèdre rhomboïdale ; soit indéterminés*), tels que les » grignards & les cristaux lenticulaires ; comme il y a de la *craie* » ou *pierre à chaux grossière*, telle qu'est celle qui se tire des carrières des environs de Paris ; comme il y a de la craie en cristaux confus, tel est le *marbre de Carrare & de Paros*, &c. ; » comme il y en a enfin en cristaux distincts (& déterminés), » tels que le cristal d'Islande (ou indéterminés, tels que les » *spaths calcaires en crêtes de coq*), &c. : & pour compléter la » comparaison, j'ajouterois qu'il y a de l'*albâtre gypseux* ; telles » sont les stalactites & congélations gypseuses qui se trouvent » sur les parois des fentes verticales de certains bancs de gypse, » (comme il y a de l'*albâtre calcaire*, &c.)

» Le *gypse grossier*, continue M. Pralon, a le
» grain assez fin, bis & terne; il paroît comme ta-
» cheté; il a l'œil d'une substance homogène; &
» ce qu'il a de mieux pour le distinguer, c'est qu'il
» est toujours sans transparence. Le *gypse cristallisé*
» *confusément*, a son grain d'un blanc mat, gros,
» saillant; ce qui le rend très-rude au toucher: il se
» montre sous l'apparence d'une substance homo-
» gène, & il a une sorte de demi-transparence dans
» le tranchant de ses fragmens, qui sont minces, *&c*...

» L'avant-dernier banc de cette carrière est com-
» posé en grande partie, de morceaux de gypse
» plats & arrondis, qui ressemblent à ces pains ronds
» & plats, dont le menu peuple se nourrit; ils ont
» même une sorte de croûte brune & unie, comme
» le pain de seigle.... Ces espèces de *miches* ne
» sont pas isolées; elles tiennent entre elles comme
» les miches dans un four où elles sont très-serrées.
» On voit aussi très-souvent deux de ces miches
» posées l'une sur l'autre. L'intérieur de cette
» pierre est d'un gris sale, & le grain en est très-
» fin.... Je soupçonne que la forme de ces pierres
» est due à un dépôt abondant de la matière gyp-
» seuse, ou plutôt à une sorte de cristallisation par
» masse, à laquelle cette substance est assez sujette,
» comme je le prouverai plus bas.

» Ce sont ces grands *cristaux cunéiformes*, dont
» la base est profondément entaillée, & qui sont
» formés

» formés par la réunion de deux lentilles, dont » les fragmens donnent ce *gypse à fer de lance*, si » connu. Voyez l'*Essai de Cristallographie de M. de Romé de l'Isle, pag. 137*. Les plus beaux & les plus » grands sont placés dans la marne qui sépare la » partie supérieure de la carrière, de la partie du » milieu.

» C'est là qu'on les trouve en groupes, com- » posés de deux, quatre, six lentilles, &c. mais » toujours accolées de manière qu'il résulte de leurs » fragmens des *cristaux à fer de lance*. Ces groupes » sont assez éloignés les uns des autres. Ils affec- » tent toutes sortes de positions, & se tiennent tous » à peu près à la même hauteur. La basse carrière » a aussi de semblables cristaux dans ses marnes, » mais ils ne sont pas si grands. L'inspection de ces » cristaux indique qu'ils ne sont pas *parasites*, c'est- » à-dire, qu'ils ne sont pas formés du suc gypseux » que l'eau a entraîné des bancs supérieurs, & qui » a cristallisé dans les vides de la marne ; la preuve » est qu'on ne voit jamais de ces cristaux contre- » faits, aucuns qui annoncent qu'ils ont été gênés » dans leur formation, aucuns dont les faces soient » raboteuses, quoiqu'il y en ait plusieurs qui pé- » nètrent dans le gypse & dans la marne pierreuse, » dont la dureté égale presque celle du marbre ; au » contraire on voit le gypse & la marne se prêter » avec la plus grande souplesse à la forme exté-

» rieure des criſtaux, & ſe mouler exactement ſur » eux. Tout annonce donc que leur formation eſt » antérieure à celle des ſubſtances qui les recouvrent. Ils ſe ſont formés, ſelon moi, dans les » marnes, d'une très-petite quantité de gypſe diſſous dans une très-grande quantité d'eau.... Les » criſtaux en couches ſuivies, c'eſt-à-dire, les *gri-* » *gnards*, ſont auſſi de première formation....

» Dans toute, ou preſque toute criſtalliſation » des ſubſtances pierreuſes où il ſe trouve des criſtaux diſtincts, il y a une *criſtalliſation confuſe*, » ſur laquelle la régulière s'appuie. En voici la raiſon : lorſqu'une ſubſtance pierreuſe eſt diſſoute » dans l'eau, toutes ſes parties ne ſont pas également diſſoutes, parce que vraiſemblablement » elles ne ſont pas toutes également ſaturées du » principe qui les rend ſolubles par ce menſtrue. » Les moins diſſoutes ſe ſéparent les premières, & » ſont la *criſtalliſation confuſe*, parce qu'étant » moins diſſoutes, elles ont, par cela même, moins » d'affinité avec l'eau, & plus entre elles : elles doivent donc s'unir tumultuairement par tous les » côtés. Mais, quand l'eau ſe trouve défaite, par » cette première criſtalliſation, de ces parties qui » étoient, en quelque ſorte, brutes, en comparaiſon de celles qui lui reſtent, alors celles-ci » nageant dans un fluide plus abondant, n'étant » plus ſoumiſes qu'aux loix de la criſtalliſation tran-

» quille, ne s'unissent entre elles que quand elles » se présentent par le *latus* le plus convenable; » delà les cristaux réguliers & distincts; & si ces *cris-* » *taux lenticulaires* se trouvent sans cristallisation » confuse, c'est que, comme je l'ai déja dit, il y » avoit beaucoup d'eau & peu de gypse, & que » par conséquent il n'y avoit rien pour la cristalli- » sation confuse....

» Quant aux cristaux de gypse en couches sui- » vies, j'ai dit qu'ils n'étoient pas plus parasites » que les cristaux lenticulaires, & qu'ils étoient de » première formation. En effet, ne répugne-t-il » pas au sens commun, qu'un banc puisse être tra- » versé après sa formation, par sept à huit bandes » de cristaux très-ondoyans, & qui ont quelquefois » six pouces de large? Mais qui est-ce qui a fait » prendre à ces cristaux cette position ondoyante? » La cristallisation confuse: car on ne peut sup- » poser que deux causes à cette position; la cristal- » lisation confuse, & l'ondulation. Mais, si on fait » attention qu'il se trouve parmi les bancs les plus » chargés de bandes ondoyantes, & dont la surface » supérieure est également ondoyante; qu'il se » trouve, dis-je, des bancs, dont les bases sont » unies & parallèles quand ces bancs sont sans cris- » taux; qu'il y a des *moyances* presque droites & » horizontales dans les bancs enrichis de bordures; » lorsque ces mêmes bancs ne sont pas traversés

» de bandes ondoyantes; que dans les bancs qui » ont plusieurs bandes de *grignards*, on remarque » souvent des lignes droites & horizontales, qui ont » plusieurs pieds de long; que ces lignes sont de » vraies *moyances*, selon lesquelles ces bancs se dé-» bitent; qu'on voit souvent deux bandes de *gri-» gnards* s'unir & marcher ainsi unies, en suivant » une ligne droite & horizontale de deux ou trois » pieds de long, tandis que les bandes qui sont à » deux ou trois pouces au dessus & au-dessous, » conservent leur valeur ondoyante; que tous les » cristaux qui composent ces bandes sont posés » perpendiculairement sur la base qui les soutient » par une de leurs extrémités; que toutes les » bases inférieures des bancs traversés de *grignards* » très-ondoyans, sont droites & planes, tandis que » les bases supérieures sont ondoyantes, *&c.*; & si » on se souvient qu'*il n'y a point de cristaux régu-» liers sans repos*, on est obligé d'abandonner l'on-» dulation, pour avoir recours à la cristallisation » confuse.

» Les personnes qui étudient l'Histoire Naturelle » & la Chimie, savent que cette cristallisation met » rarement son travail de niveau; qu'elle accumule » au contraire, qu'elle entasse volontiers tout ce » qu'elle fait. Examinez la coupe d'une géode cris-» tallisée intérieurement, vous verrez à l'intérieur » la substance propre de la géode, ensuite la cris-

» tallisation confuse, puis les cristaux distincts. Suivez de l'œil la cristallisation confuse, vous la verrez augmenter & diminuer en épaisseur ; ce qui lui donne l'apparence d'une marche ondoyante. » Observez ce qui se passe à la bordure d'un banc, » vous verrez quelques lignes de gypse mêlé d'ocre, » de manière qu'il paroît jaune ; au dessus est placée » la cristallisation confuse, toujours ondoyante, » sur laquelle s'implantent les cristaux distincts. » Cherchez encore dans le milieu d'un banc deux » bandes de *grignards*, dont l'une soit très-ondoyante, & l'autre très-peu ; détachez, au dessous » de chacune, un morceau de gypse, vous trouverez que le gypse qui a le grain le plus gros, étoit » sous la bande la plus ondoyante : d'où vous devez conclure naturellement que la position ondoyante des cristaux, est due à la cristallisation » confuse.

» J'ai dit plus haut que les *grignards* sont composés de cristaux qui ont la forme de chevilles. » En les observant de plus près & avec attention, » j'ai reconnu à l'œil seul, que ces espèces de chevilles sont autant de *cristaux lenticulaires* mal » formés, parce que la cristallisation a été gênée, » & peut-être un peu brusquée par la grande quantité de la matière dissoute : c'est sur-tout à l'extrémité des chevilles qui s'avancent dans la pierre, » qu'on reconnoît la forme lenticulaire ; c'est que,

» dans ces endroits, le cristal n'étant pas gêné, puisqu'il étoit formé avant le gypse qui le couvre, » ainsi que je l'ai prouvé plus haut, il a pris sa forme » naturelle (41)....

» Je finirai, ajoute M. Pralon, par une observa- » tion très-importante. Le gypse est composé, » comme on sait, *de craie & d'acide vitriolique* (42); » mais il s'en faut de beaucoup que la craie soit en- » tièrement saturée par l'acide, du moins dans le

(41) J'ai déja fait observer que la *forme lenticulaire* étant indéterminée, ne pouvoit point être regardée comme la forme naturelle & primitive d'aucune des substances où elle se rencontre, mais seulement comme le produit d'une cristallisation tourbillonnante & trop accélérée. Voyez ci-dessus, p. 461, & *ibid.* note 23.

(42) Depuis la découverte des fluides aériformes, on sait que l'*acide vitriolique* ne peut se combiner avec la *craie*, sans en dégager celui de ces fluides qui porte le nom d'*air fixe* ou d'*acide méphitique*, lequel (comme on l'a vu dans la première partie) est un des principes constituans de la craie. Or, la craie ne parvenant à l'état de *gypse pur* ou de *sélénite* que lorsque tout l'acide qui la constituoit *terre calcaire* en a été dégagé par l'acide vitriolique, il est aisé de concevoir que si ce dernier acide ne s'est pas trouvé en quantité suffisante pour décomposer une quantité donnée de craie, le *gypse* qui a dû résulter de la parfaite saturation de l'acide vitriolique avec la terre simple qui existoit dans la *craie*, aura dès-lors été plus ou moins mélangé de la portion de cette terre qui n'aura point été décomposée. M. de Lamanon a bien senti cette vérité. » L'acide vitriolique, dit-il, s'emparant » de la *terre base de la craie*, il en est résulté la pierre à plâtre que » nous voyons; mais comme il y a eu excès de terre calcaire, » la saturation n'a pas été complète; aussi toutes les pierres gyp- » seuses de l'île de France sont-elles une légère effervescence avec » les acides. « *Journ. de Phys.* mars 1782, p. 191.

» gypſe qui ſe trouve à Montmartre. Auſſi, je le dis » avec confiance, pour l'avoir éprouvé, il n'y a » aucun banc de *gypſe groſſier*, par conſéquent, » aucun banc de la haute maſſe, qui ne faſſe effer- » veſcence aux acides. Il y a plus, *tout le gypſe qui* » *eſt en criſtalliſation confuſe* dans les autres par- » ties, dont le grain n'eſt pas plus gros que celui » du marbre de Carrare, ou du ſucre, *fait auſſi* » *efferveſcence.* Elle eſt très-foible, à la vérité; il » n'y a que les *criſtaux lenticulaires*, les *grignards* » & la *criſtalliſation confuſe à gros grains*, qui n'en » faſſe pas. Auſſi, pour le dire en paſſant, la non- » efferveſcence aux acides, aſſignée par quelques » méthodiſtes comme un des caractères diſtinctifs » du gypſe, eſt un caractère, comme on voit, aſſez » fautif (43). Le gypſe refuſe quelquefois de faire » efferveſcence au ſortir de la carrière. Ce refus ne » vient pas du gypſe, mais de l'eau dont il eſt pé- » nétré. Cette eau étend l'acide & l'énerve; mais,

(43) Tout ce que l'on doit conclure de cette obſervation particulière de M. Pralon, c'eſt qu'il n'y a de gypſe vraiment pur que celui qui eſt en criſtaux tranſparens, ſoit que leur criſtalliſation ſoit régulière ou indéterminée; & qu'ainſi toute pierre à plâtre opaque (à l'exception ſeulement des *albâtres gypſeux*, qui ont une ſorte de demi-tranſparence) eſt plus ou moins mélangée de *terre calcaire* non décompoſée par l'acide vitriolique; & que c'eſt cette terre interpoſée dans les criſtaux gypſeux qui en trouble la tranſparence, s'oppoſe à la régularité de leur forme, & cauſe l'efferveſcence qu'ils donnent avec les acides.

» si on lui donne le temps de jeter son eau de carrière, il ne manque pas d'être effervescent....

M. Pralon termine son Mémoire par une conjecture très-plausible, qui tend à donner la raison pour laquelle on ne trouve du gypse *en gros cristaux cunéiformes, ou de première formation*, que dans les deux dernières parties de la carrière.

» Les Chimistes, dit-il, savent qu'il faut beaucoup d'eau pour dissoudre très-peu de gypse. Or, » à mesure que la butte croissoit, elle obligeoit » l'eau de se retirer; & par conséquent, dans le » temps que la haute masse se formoit, le volume » d'eau déplacé égaloit presque celui de la montagne. L'eau se trouvoit alors en trop petite quantité pour dissoudre assez de gypse pour faire de » grands cristaux; elle n'en dissolvoit que quelques » parcelles, & ces parcelles sont les points brillans » qu'on apperçoit sur la cassure du gypse de la haute » masse; le reste de la matière, faute d'avoir été » dissous (ou ne l'ayant du moins été que fort imparfaitement), est demeuré, en quelque sorte, » brut. Mais, pour que les choses se soient passées » ainsi, il faut supposer que la butte s'est élevée » dans un lieu retiré, où l'eau qui travailloit à la » former, n'avoit point, ou du moins que très-peu » de communication avec la haute mer; & cette » supposition n'est pas dénuée de fondement. Le » parallélisme exact que gardent entre elles les dif-

» férentes couches de gypse, & sur-tout de marne, » qu'une agitation un peu violente eût si aisément » dérangé; les *grignards*, dont l'étendue égale celle » de la butte, & qui sont, ainsi que je l'ai dit, tous » placés debout; les os des *humains* & des *quadru-* » *pèdes* (44), qu'on trouve si souvent dans le gypse » de la haute masse, &c; tout cela me porte à » croire que Montmartre s'est formé, non pas dans » le milieu des mers, mais assez près d'une terre » habitée, dans un enfoncement où l'eau étoit sans » vagues, & en quelque sorte isolée; n'ayant point, » ou du moins que très-peu de communication » avec la haute mer, qui jouit si rarement de la » tranquillité dont a dû jouir l'eau qui a formé cette » butte. «

(44) M. Paul de Lamanon, dans le Mémoire que j'ai cité plus haut, décrit un très-bel *ornitholite*, des *empreintes de poissons*, des *dents* & *autres ossemens fossiles* qui ont été trouvés dans la pierre à plâtre de Montmartre; mais il croit que ces derniers ossemens ont plutôt appartenu à des *amphibies* qu'à des animaux terrestres; & il ne paroît pas disposé à admettre l'existence des pétrifications humaines, depuis qu'il a reconnu que les prétendues *têtes humaines pétrifiées* trouvées dans le cœur d'un rocher près d'Aix en Provence, n'étoient que des carapaces de tortue. Voyez ce qu'il en a dit dans le *Journal de Physique*, *décembre* 1780, où il donne la figure de ces ossemens. Quant à son opinion sur la formation de la colline gypseuse de Montmartre, elle est au fond la même que celle de M. Pralon.



GENRE II.

SPATH CALCAIRE.

On ne peut douter aujourd'hui que le *spath calcaire*, quoique insoluble dans l'eau, ne soit un sel proprement dit (1), puisque nous régénérons ce spath en versant de l'acide méphitique dans de l'eau de chaux (2). Ce sel-pierre résulte donc de la combinaison de l'acide méphitique avec la terre simple ou primitive, que M. Sage a désignée sous le nom d'*absorbante* (3). La calcination n'en dégage l'acide constituant, qu'en y introduisant l'acide igné, d'où résulte un nouveau composé qui porte le nom de *chaux* (4). Cette chaux, en raison de

(1) *Spathum est purior pars calcarii à peculiari acido solidata in rhombos.* Scopoli, *Princip. min.* p. 27.

(2) Voyez les combinaisons de l'acide méphitique, part. I, p. 270, n° 5. M. Grignon dit avoir observé, dans une bouteille remplie d'eau acidule de Bussang, conservée pendant quelques années, un *dépôt spathique rhomboïdal*, en petits cristaux bien distincts, qu'il compare au spath des stalactites des grottes d'Auxelles en Franche-Comté. Voyez ses *Mémoires de Physique*, p. 397 & 398. Si l'on ne parvient pas à faire du *quartz* par le procédé de M. Achard, on obtiendra du-moins par ce procédé du *spath* en cristaux plus distincts que par la méthode ordinaire.

(3) Voyez ci-dessus, p. 10, note 11 de l'Introduction.

(4) Voyez les combinaisons de l'acide igné, part. I, p. 279, n° 4.

l'acide igné qui s'y rencontre, eſt cauſtique & s'échauffe avec l'eau; mais, quoiqu'elle s'y diſſolve parfaitement, elle ne peut y criſtalliſer, comme fait le plâtre; ce n'eſt qu'à meſure que l'acide igné s'en dégage, & que l'acide méphitique vient le remplacer, que la terre contenue dans la chaux, criſtalliſe en régénérant le *ſpath calcaire* (5).

L'eau n'eſt nullement eſſentielle à cette combinaiſon; auſſi n'en retire-t-on point par la diſtillation des *ſpaths calcaires tranſparens*, & très-peu des *ſpaths calcaires opaques, dont la forme eſt déterminée.* On en obtient davantage de l'*albâtre* & des *ſpaths en ſtalactites*, dont la criſtalliſ tion eſt plus ou moins opaque, & pour l'ordinaire indéterminée. Enfin le *marbre* & les autres *pierres calcaires* (qui appartiennent à la criſtalliſation confuſe), en fourniſſent d'autant plus que leur tiſſu eſt moins homogène, plus lâche & plus groſſier (6).

Toutes les pierres de ce ſecond genre, tranſ-

(5) Le ſpath calcaire n'eſt donc point un ſel neutre formé par la combinaiſon de l'*acide crayeux avec la chaux*, comme le définit M. de Fourcroy, puiſque cet acide ne peut s'introduire dans l'eau de chaux ſans la décompoſer. Les *alkalis cauſtiques* ne décompoſent & ne précipitent point l'*eau de chaux*, parce qu'ils ſont eux-mêmes imprégnés d'acide igné, & privés par conſéquent de la portion d'acide méphitique qui donne aux *alkalis non cauſtiques* la propriété d'opérer ce précipité.

(6) Voyez, dans l'Introduction, ce qui concerne la tranſparence des criſtaux, p. 47 & ſuiv.

parentes ou non, ont une pesanteur (7) & une dureté spécifiques, supérieures à celles du gypse. On reconnoît celles qui sont informes, à ce qu'elles ne donnent point d'étincelles avec le briquet, & sur-tout à l'effervescence qu'elles produisent avec les acides ; celles qui joignent à l'effervescence la propriété de donner des étincelles, sont mélangées de molécules quartzeuses, ainsi qu'on l'observe dans plusieurs *grès*, & même dans certains *marbres*.

Quant à la pierre calcaire en cristaux distincts ; lorsqu'elle est parfaitement homogène, sa transparence égale celle du cristal de roche le plus pur. Elle est composée de lames ou feuillets rhomboïdaux, très-difficiles à séparer en feuilles minces, mais qui se divisent facilement en parallélipipèdes rhomboïdaux (*Pl. IV, fig.* 1-3), qui, lorsqu'ils ne sont pas trop minces, ont la propriété remarquable de faire paroître double une ligne tracée sur le papier, excepté néanmoins quand cette ligne se rencontre sur la diagonale BD (*Pl. VIII, fig.* 16) des angles obtus du parallélipipède rhomboïdal.

Cette propriété n'est point particulière à l'espèce principale qui porte le nom de *cristal d'Islande* ; elle se rencontre aussi dans toutes ses variétés, pour peu qu'elles soient transparentes ; & cela doit être

(7) La gravité spécifique du spath calcaire est à celle du gypse comme 27 est à 23.

ainsi, puisque ces variétés, quelque éloignées qu'elles nous paroissent être dans leur intégrité de la forme rhomboïdale, se cassent toutes en parallélipipèdes rhomboïdaux de différentes épaisseurs, qui ne diffèrent du parallélipipède rhomboïdal primitif du spath calcaire (*Pl. IV, fig. 1*), que par un parallélisme un peu moins exact dans les six faces qui les terminent; défectuosité accidentelle qui ne provient que de la résistance qu'apportent les lames du spath à leur division mécanique; ce qui est sans doute aussi la cause du peu d'uniformité qui se rencontre dans les mesures que différens Auteurs (8)

(7) Le cristal d'Islande a, suivant Bartholin, ses angles aigus

de. .	79° & ses angles obtus de	101°
suivant la Hire, de. .	78° 30'.	101° 30'
suivant Huyghens, de. .	78° 8'.	101° 52'
suivant Cappeller, de. .	77°.	103°
Pour moi, je les trouve de	77° 30'.	102° 30'

Mais pour avoir constamment cette dernière mesure, qui est la véritable, il ne faut pas la chercher, comme ont sans doute fait les Auteurs précédens, sur des fragmens rhomboïdaux plus ou moins volumineux du cristal d'Islande en masse, lesquels ont très-rarement la régularité parfaite des cristaux entiers du même spath : il faut la prendre, au contraire, sur des cristaux (solitaires ou groupés) qui conservent encore leurs arêtes & leurs faces naturelles, ainsi que j'en ai plusieurs dans ma collection; & au défaut de cristal d'Islande, on peut avoir recours aux *mines de fer spathiques rhomboïdales*, telles que celles de Vizilles & d'Allevard en Dauphiné, dont la forme est précisément la même que celle du *cristal d'Islande*. Je dois aussi prévenir que le rhombe ou rhomboïde primitif du cristal d'Is-

nous ont données du parallélipipède rhomboïdal du criſtal d'Iſlande.

S'il eſt des *ſpaths calcaires*, dont la production ſoit poſtérieure à celle des marbres & des pierres à chaux plus groſſières, qui conſtituent la plupart

---

lande (*Pl. VIII, fig.* 12 & 16) diffère extérieurement du rhombe ou rhomboïde ſecondaire de ce ſpath (*Pl. VIII, fig.* 13 & 17), & même encore de celui du ſpath calcaire muriatique ou des couches marines (*muria teſtarum* Linn.), qui en eſt une modification (*Pl. VIII, fig.* 14). C'eſt cette ouverture différente des rhombes du ſpath calcaire, qui, après avoir fait regarder comme impoſſible à M. l'abbé Hauy l'évaluation des angles du criſtal d'Iſlande par le calcul, lui a fait prendre une route très-détournée pour y parvenir. » Quant à cet angle, dit-il, (celui » du criſtal d'Iſlande) il ſemble d'abord qu'il ſoit impoſſible d'en » déterminer la valeur par le calcul, *puiſqu'il peut être plus ou » moins ouvert*, ſans que le ſolide ceſſe d'être rhomboïdal ; mais » la ſtructure du *ſpath en priſme à ſix pans, terminé par deux faces » hexagones* (voyez ci-après la variété 10) *m'a fourni des don- » nées pour calculer rigoureuſement l'angle dont il s'agit.* Ce cal- » cul, ajoute-t-il, donne pour la valeur exacte de l'angle obtus » d'une des faces du ſpath d'Iſlande, 101° 32', d'où il ſuit que » l'angle aigu eſt de 78° 28'. « (*Extrait d'un Mémoire ſur la ſtructure des ſpaths calcaires*, APPROUVÉ PAR L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, *le* 22 *décembre* 1781, *par M. l'abbé Hauy, profeſſeur de l'Univerſité au collège du Cardinal Lemoine, & inſéré dans le* Journal de Phyſique du mois de juillet 1782, p. 33.)

Je n'examine point ici comment ce Profeſſeur a pu inférer de la forme priſmatique hexaèdre régulière & ſans pyramides du ſpath calcaire, que la valeur du rhombe du criſtal d'Iſlande étoit préciſément celle qu'il a trouvée par le calcul, puiſque d'une part l'hexagone régulier qui termine un tel priſme ne peut être cenſé produit que par trois rhombes de 60° & 120° (*Pl. VIII,*

de nos montagnes à couches horizontales, il en est d'autres qui, par leur mélange avec les schorls & les substances argileuses des montagnes primitives du second ordre, paroissent remonter à une époque beaucoup plus reculée (9). Ce qu'il y a de certain,

---

fig. 1, MKLS, LOPS, PNMS); & que de l'autre, si l'on a recours aux sections que l'on peut faire d'un tel cristal avec un instrument tranchant, le dodécaèdre à plans pentagones qu'on en dégage, étant le produit d'une division mécanique, n'offre rien de plus exact que les fragmens rhomboïdaux du cristal d'Islande, qui n'ont jamais la régularité des cristaux entiers du même spath. Je me contenterai d'observer que la valeur de 77° 30' & 102° 30' que m'a donnée le rhombe ou rhomboïde primitif du cristal d'Islande (*Pl. VIII*, *fig.* 12 & 16), n'est point le résultat du calcul, mais de l'observation, & qu'il en est de même de celle de 65° & 115° que m'a donnée le rhombe ou rhomboïde secondaire du même spath (*Pl. VIII*, *fig.* 13 & 17), que M. l'abbé Hauy a trouvé, par le calcul, être de 65° 40' & 114° 20'. Au reste, on a lieu d'être étonné que ce géomètre n'ait donné la mesure d'aucun des angles solides de ces mêmes cristaux, qu'il dépèce avec tant de dextérité.

(9) » Quoique entrés, dit M. de Luc, dans la vraie chaîne » des *montagnes primordiales*, ... nous trouvâmes plusieurs mor- » ceaux de *schistes* qui étoient coupés de *veines de quartz blanc*, » & ces veines elles-mêmes étoient entrecoupées de *spath jaune* » *calcaire* qui les traversoit en tout sens par mille petites rami- » fications. Ce *spath* est intimement lié avec le quartz, quoique » les points de liaison soient bien tranchés. Quelle est, demande » M. de Luc, celle de ces deux matières qui a précédé l'autre » dans ces veines ? « *Lettres sur l'Histoire de la Terre & de l'Homme*, tome V, p. 399. On peut répondre à M. de Luc, que les scissures de ce *schiste* primordial sont postérieures à sa formation, & que depuis elles ont été remplies par une cristallisation confuse de quartz & de spath calcaire. M. de Luc assure

c'est que les montagnes primitives du premier ordre ou les *granits proprement dits*, ne contiennent pas le moindre vestige de spath, ni de pierre calcaire (10).

(*ibid.*) avoir trouvé les *matières calcaires* parmi celles qui sont vitrescibles, jusques auprès même du vaste pied du *Mont blanc* & de la *chaîne des aiguilles.* » La pierre dominante est, dit-il, » le granit & la roche micacée; mais les matières calcaires s'y » trouvent par-tout, ou dans les substances vitrescibles elles-» mêmes, ou par veines, ou par masses. « Il ajoute (*ibid.* page 396) » que les *schistes du Buet*, qui sont plats & horizontaux, » renferment quelque substance calcaire, quoiqu'on n'y trouve » pas de corps marins «... Il dit aussi avoir observé au pied de la montagne de la *Segne*, à deux lieues environ au sud du *Mont blanc*, une brèche composée de *pierres calcaires*, *argileuses*, *micacées*, traversées de veines de spath & de quartz; & les blocs dont la rupture avoit été déterminée par d'anciennes fentes, étoient, dit-il, tapissés de petits cristaux de roche (*ibid.* p. 411). Mais il convient que ces cristaux de roche, ainsi que les veines de quartz & de spath qui tapissent ou remplissent ces fentes, ont une origine bien postérieure à celle de la montagne, comme toutes les druses & les veines quartzeuses ou spatheuses qu'on voit dans toutes les espèces de pierres. L'Auteur a de plus remarqué des veines de *spath jaune* dans les *schistes quartzeux micacés* du *Cramont*, & même des blocs de *pure pierre calcaire bleuâtre*, qui par sa dissolution dans les acides, laisse un sable aussi transparent que le cristal de roche (*ibid.* p. 428). Il est prouvé, par tous ces faits, qu'on trouve des *matières calcaires* dans les veines & scissures des schistes primordiaux qui bordent le *Mont blanc*; mais les granits mêmes du Mont blanc, dont l'origine est d'une date plus ancienne, en sont totalemennt dépourvus.

(10) Je parle ici des granits qui ont conservé leur position primitive, lesquels servent constamment de base à toutes les

[A] CRISTALLISATION DÉTERMINÉE.

ESPÈCE I.

(*Electrique par communication.*)

Spath calcaire rhomboïdal, dit vulgairement *criſtal d'Iſlande.*

Spathum ſolubile pellucidum objecta duplicans. Linn. *Syſt. nat.* 1768, p. 48, n° 2. Le *ſpathum ſpeculare*, ibid. n° 1, & le *ſpa-*

---

matières argileuſes & calcaires, ſans jamais ſe trouver au-deſſous de ces dernières, que par des révolutions accidentelles & poſtérieures à la formation de ces diverſes ſubſtances. L'Auteur de l'*Eſſai ſur la minéralogie des monts Pyrénées* (Paris 1781, p. 96) dit qu'à une petite diſtance ſud de Gabas (dans la vallée d'Oſſau) lieu où commencent les montagnes ſupérieures, on apperçoit *des bancs de marbre gris* auxquels le granit ſert de baſe, & il en donne la figure, *ibid.* pl. VII, n° 1. L'Auteur a obſervé dans le même lieu des bancs de marbre gris, *placés entre des maſſes de granit.* » *Ils ſemblent*, dit-il, *avoir été* » *formés en même temps que cette roche;* « mais cette conjecture porte à faux; car la poſition de la pierre calcaire entre des maſſes de granit n'a jamais lieu que dans les granits en maſſes détachées par des ruptures ou affaiſſemens, de même que la direction verticale des bancs calcaires qu'on voit à côté des bancs horizontaux, à droite de la pl. VII, que je viens de citer.

» La montagne du *Buet*, dit M. de Sauſſure, ſe trouve exac- » tement ſur la ligne qui ſépare les *cimes calcaires* des *cimes pri-* » *mitives*; car ſa baſe eſt primitive, & les ſommets élevés ſitués » entre lui & la chaîne centrale, tels que les *aiguilles rouges*, » &c. ſont toutes primitives. Je ne connois dans cette enceinte » aucune montagne calcaire d'une hauteur un peu conſidérable, » ſi ce n'eſt le Col-de-Balme. « *Voyage dans les Alpes*, tome I, p. 509. » Je me ſuis aſſuré par un grand nombre d'obſervations,

thum fissile, ibid. n° 3, n'en sont que de légères variétés, ainsi que les nos 7, 8, 9, *ibid.* — *pellucidum objecta duplicans*, *Crystallus Islandica.* Wall. *Min.* 1772, p. 140, sp. 64. Le *spathum rhomboidale opacum* seu *spathum tessulare*, ibid. p. 137, sp. 60 (il y est confondu avec le spath pesant ou séléniteux); le *spathum lamellosum molle* seu *spathum lamellare*, ibid. p. 138, sp. 61; le *spathum particulis dispersis rhomboidalibus, irregulariter congestis*, ibid. sp. 62, & le *spathum pellucidum molle*, ibid. p. 139, sp. 63, n'en sont que de légères variétés. — *calcarium rhomboidale diaphanum Islandicum.* Cronst. §. 10, 1. — *rhomboidale & lamellosum opacum.* Ibid. 2. — *calcarium pellucidum album objecta duplicans*, *Islandiæ.* Litoph. Born. I, p. 4. — *è Normarken Sueciæ.* Ibid. II, p. 77. *Rhomboidale album diaphanum.* Ibid. *Parallelipipedia* & *anomorhomboidia.* Hill. Hist. of foss. p. 333 & suiv. *Rhombites*, *Paropsis* & *Androadamas.* Hill. Foss. arr. p. 75-79, ord. I & II, & p. 98, ord. V. *Rhombites* Agricolæ. *Talcum* Boccone Mus. Talc de la Hire, *Mém. de l'Acad. des Sciences*, *ann.* 1710. Spath rhomboïdal doublant ou ne doublant pas les objets. *Essai de Crist.* p. 113 & 114. Weigel, trad. all. p. 125, esp. 1, & p. 126, esp. 2. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 264, esp. 1.

Ce spath, qui se trouve tantôt en masses considérables, & tantôt en petits cristaux solitaires ou groupés, plus ou moins diaphanes, affecte jusques dans ses plus petits fragmens la forme d'un paral-

---

„dit plus loin cet habile Géologue, que dans les hautes montagnes, les ardoises & les pierres calcaires les plus anciennes, „celles qui paroissent avoir été produites immédiatement après „les roches primitives, *ne contiennent point de corps marins*, ou „que du moins les corps marins y sont infiniment rares. Au „contraire, les ardoises & les pierres calcaires que l'on trouve „dans les pays plats, ou sur les montagnes qui y confinent, „celles en général qui sont de formation nouvelle, fourmillent „de corps marins de tout genre." *Ibid.* p. 539.

lélipipède obliquangle, dont les six plans rhombes (*Pl. IV, fig. 1*) ou rhomboïdaux (*Pl. IV, fig.* 2 & 3), ont constamment (aux inégalités près produites par la cassure), leurs angles aigus de 77° 30′, & leurs angles obtus de 102° 30′ (11). Ces six plans rhombes ou rhomboïdaux sont disposés de manière que deux des angles solides & diagonalement opposés du parallélipipède rhomboïdal, forment deux espèces de pyramides trièdres obtuses à plans rhombes, qui alternent avec ceux de la pyramide opposée. L'angle du sommet de ces pyramides obtuses est, dans le cristal d'Islande & ses fragmens, de 110°; ce qui donne 70° pour l'angle de la base des mêmes pyramides, lesquelles sont ici séparées

(11) *Crystallus talcosa seu Islandica, prisma vel rhombicum, vel rhomboides repræsentans.* Erasm. Barthol. *Exper. cryst. Island.* p. 3. *Hujus anguli obtusi sunt graduûm* 101, *acuti verò* 79, ibid. p. 10. *Crystallus talcosa, albicans, semiopaca, rhomboidalis*, selenites & Androadamas Plinii *dicta, quandoque in propriis mineris, quandoque inter crystallos veras reperiunda. Anguli obtusi sunt graduûm* 103, *acuti* 77. Cappell. *Prodr. cryst.* p. 25, tab. III, fig. 4. *Androadamas simplex trapezoides & Androadamas constans è duplici trapezio solido.* Scheuchz. *Oryct. helv.* p. 148. *Fluores similes rhombis & rhomboidibus.* Boyle, *de Orig. gemm.* p. 29. » Les morceaux de cristal d'Islande sont autant de parallélipi- » pèdes obliques, dont les surfaces, prises deux à deux, for- » ment alternativement entre elles des angles aigus de 78° 8′, » & des angles obtus de 101° 52′, complémens réciproques » les uns des autres à deux droits, (Huyghens, *Traité de la* » *lumière*, c. 5) comme le font dans la glace de l'eau les angles » de 60° & de 120°. « Mairan, *Dissertation sur la glace*, p. 155.

par une arête circulaire en zig-zag (*Pl. IV*, *fig. 1*). C'eſt ſur-tout aux gros fragmens tranſparens qui proviennent des maſſes de ce ſpath un peu conſidérables, qu'on a donné le nom de *criſtal d'Iſlande*, par la raiſon ſans doute qu'il en vient beaucoup de cette iſle; mais il n'eſt pas moins commun en Suiſſe, en Norwège, en Suède & ailleurs. Ce ſpath eſt principalement connu par ſa propriété ſingulière de faire paroître doubles les objets qu'on regarde à travers dans de certaines poſitions; & comme, ſelon l'épaiſſeur plus ou moins conſidérable du morceau, la diſtance entre les deux images eſt plus ou moins grande, au point que dans les pièces les plus minces, cette différence devient preſque nulle, on s'eſt cru fondé à faire de ce ſpath deux eſpèces diſtinctes, dont une étoit caractériſée par la propriété de ne point doubler les objets; & l'autre, par celle de les doubler. Lorſqu'on examine avec attention cette double réfraction des objets, on s'apperçoit que les deux images ne ſe trouvent point dans le même plan, mais qu'il y en a toujours une plus haute que l'autre. Il y a auſſi une poſition où l'objet paroît ſextuple, & une autre où cette image paroît ſimple comme dans tout autre criſtal (12).

(12) Voyez l'explication de ces deux phénomènes dans le Traité de Bartholin, qui a pour titre : *Eraſmi Bartholini experimenta cryſtalli Iſlandici, diſdiaclaſtici, quibus mira & inſolita*

Si cette double réfraction ne peut être ſenſible dans les morceaux opaques ou peu tranſparens, ce n'eſt pas une raiſon pour faire encore de ces derniers une eſpèce différente, puiſqu'ils ne doivent la perte ou la diminution de leur tranſparence, qu'aux matières hétérogènes, aqueuſes ou phlogiſtiquées, qui s'y trouvent interpoſées. Les petits criſtaux opaques ou tranſparens de ſpath calcaire rhomboïdal, ainſi que leurs variétés, ſe trouvent rarement ſolitaires, mais très-fréquemment groupés ou entaſſés les uns ſur les autres, d'une manière plus ou moins confuſe, ſoit dans des géodes calcaires, & même quartzeuſes, ſoit dans les fentes ou cavités des filons. Ces criſtaux y ſervent ſouvent de gangue à différentes mines métalliques, conjointement avec d'autres criſtaux de ſpath fuſible en cubes, de ſpath ſéléniteux, de quartz, de pyrites, *&c.* On en voit depuis une ligne juſqu'à pluſieurs pouces de diamètre. Leur couleur eſt communément blanche ou jaunâtre, ou brune.

Le *grès calcaréo-quartzeux* des environs de Nemours & de Fontainebleau, doit la forme rhomboïdale de ſes criſtaux à une autre modification du parallélipipède rhomboïdal (ci-après var. 12), très-commune dans les bancs calcaires qui recouvrent

refractio detegitur. Hafniæ, 1669, in-4°. Le criſtal d'Iſlande a encore été décrit par Huyghens, *Mém. de l'Académie des Sciences*, *année* 1679; & par M. de la Hire, *ibid. année* 1710.

les carrières de grès de ces cantons ; mais comme les criſtaux de ce grès rhomboïdal ne ſont pas toujours auſſi engagés les uns dans les autres, que le ſont ceux du ſpath calcaire pur, & qu'on en voit même de ſolitaires de toutes grandeurs (13), & d'une régularité parfaite (*Pl. IV*, *fig* 45), on ne peut douter aujourd'hui que le *parallélipipède rhomboïdal ne ſoit la forme eſſentielle & primitive du ſpath calcaire*, puiſqu'il la conſerve malgré l'interpoſition d'une multitude de petits grains de quartz dans le grès dont il s'agit. Cette propoſition, loin d'être démentie par la grande diverſité de formes qui ſe rencontre dans le ſpath calcaire, eſt au contraire confirmée par ces variétés mêmes, puiſqu'il n'en eſt aucune qui ne ſoit une modification du parallélipipède rhomboïdal, ainſi que le célèbre Bergman a déja tenté de le démontrer pour quelques-unes d'entre elles (14), & qu'on peut s'en con-

(13) Voyez d'Agoty, *Règne minéral*, Décade I, pl. 1, fig. A B C; & pl. 3, fig. 7 de la 3ᵉ Décade des planches enluminées de M. Buc'hoz. On voit un groupe de ſpath calcaire pur, ayant la même forme que ce grès, repréſenté pl. 34 de la 4ᵉ Décade des planches coloriées de d'Agoty.

(14) Voyez ſa Diſſertation *de formis cryſtallorum, præſertim è ſpatho ortis*, dans les nouveaux Mémoires de l'Académie royale des Sciences d'Upſal, vol. I, 1773, *in*-4°, p. 150-155, tab. IX, & dans le ſecond tome de ſes *Opuſcules chimiques*, p. 1 & ſuiv, tab. I. C'eſt d'après cet habile Chimiſte que M. l'abbé Hauy a cru pouvoir avancer que les criſtaux calcaires *avoient tous un*

vaincre ici par le rapprochement de toutes celles qui nous font connues.

Variété 1. Spath calcaire en prifmes hexaèdres, terminés par des pyramides trièdres à plans rhombes (*Pl. IV, fig. 87*).

Prifma hexaedrum fex conftans parallelogrammatibus æqualibus & fimilibus, utrinque terminatum tribus rhombis in angulum folidum coeuntibus. Talis forma cryftallis nonnullis calcareis competit imprimis verò fchoerlis, undè etiam vulgò fchoerlacea *audit.* Bergm. de form. cryft. Opufc. II, p. 3, tab. 1, fig. 1.

Cette variété eft produite, comme l'a très-bien obfervé l'habile Chimifte que je viens de citer, par l'alongement du parallélipipède rhomboïdal primitif (*Pl. IV, fig. 1*), parallèlement à la bafe de fes pyramides à plans rhombes, alternativement oppofés fur chaque pyramide. Je poffède deux petits groupes de fpath calcaire tranfparent qui préfentent cette variété, auffi rare à rencontrer dans le genre du *fpath* (15), qu'elle eft commune dans celui des

---

noyau rhomboïdal entiérement femblable au criftal d'Iflande, & qu'il eft poffible de mettre à découvert en enlevant par différentes fections toute la matière excédente. Je ferois curieux de favoir comment ces Meffieurs s'y prendroient pour extraire un pareil noyau du fpath calcaire muriatique (ci-après, var. 12), dont les rhombes font engagés dans un fens directement contraire à ceux du criftal d'Iflande.

(15) M. de Bournon, auquel je dois plufieurs nouvelles variétés de fpath, poffède une modification de cette variété, dont il m'a envoyé la defcription fuivante. » Spath calcaire prifma-

schorls & *grenats*. Il ne faut pas croire néanmoins que cette forme soit absolument semblable dans ces trois pierres ; car l'angle du sommet de ces pyramides triédres à plans rhombes, est dans le spath calcaire dont il s'agit, de même que dans le cristal d'Islande, de 110°, tandis que cet angle est de 125° dans le grenat (*Pl. IV, fig. 106*), & de 137° dans les schorls & tourmalines (*Pl. IV, fig. 88*) ; nous verrons même dans la variété suivante, que l'angle du sommet des pyramides triédres obtuses du spath lenticulaire (produit par la troncature complète des six arêtes extrêmes du parallélipipède rhomboïdal du cristal d'Islande), est encore plus obtus qu'aucun des précédens, puisque cet angle est alors de 138° (*Pl. IV, fig. 5-10*).

Variété 2. Spath calcaire en parallélipipèdes rhomboïdaux très comprimés (*Pl. IV, fig. 5*).

Spath calcaire à pyramides obtuses, dit spath calcaire lenticulaire. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 273.

Cette modification très-comprimée du parallé-

» tique hexaèdre, terminé par deux pyramides triédres à plans » rhombes, placées en sens contraire. Les angles formés par la » rencontre des arêtes de ces pyramides avec celles du prisme, » sont tronqués par trois petits pentagones : les bords du prisme » le sont aussi ; ce qui rend ce prisme dodécaèdre, & les pyra- » mides hexaèdres. « J'ajouterai à cette description, que dans cette modification de la varieté 1, les douze plans du prisme doivent être alternativement larges & étroits, & que les pyramides hexaèdres doivent avoir trois heptagones larges, alternes avec trois petits pentagones.

lipipède rhomboïdal semble provenir de la troncature entière & complète des arêtes qui, dans la figure primitive, forment par leur rencontre les deux angles solides obtus & diagonalement opposés, de 110°. En effet, lorsque la troncature de ces arêtes ne va point jusqu'à faire disparoître totalement les six faces du parallélipipède primitif, comme on le voit dans certaines variétés (*Pl. IV, fig. 61 & 62*), qui ne diffèrent de celle-ci que par les premiers rudimens d'un prisme intermédiaire (*ibid.*), les pentagones résultans de cette troncature forment, par leur rencontre au sommet de la pyramide, un angle très-obtus de 138° ; tandis que les pentagones alternes, qui sont les faces modifiées du parallélipipède primitif, conservent entre elles leur première inclinaison de 110° ; lors donc que par une troncature plus profonde des mêmes arêtes, les six plans rhombes primitifs viennent à disparoître, ils sont à l'instant remplacés par six nouveaux rhombes de 65-115°, lesquels par leur rencontre forment deux espèces de pyramides trièdres fort obtuses, alternativement opposées base à base ; de manière que les arêtes de l'une des pyramides, divisent également les faces de la pyramide opposée.

Cette disposition des rhombes secondaires de 65° & 115°, ne diffère donc de celle des rhombes primitifs (16), que par l'applatissement des pyramides,

(16) Voyez dans l'explication des figures 16 & 17 de la

qui est tel, que l'angle obtus du sommet, que j'ai dit être de 110° dans le cristal d'Islande, se trouve ici de 138°; ce qui donne 42° au lieu de 70°, pour l'angle aigu formé par la rencontre des bases des mêmes pyramides (*Pl. IV, fig. 5*).

Le bord mince & tranchant produit par cette rencontre des bases des deux pyramides, offre un hexagone d'autant plus régulier, que la cristallisation est plus distincte; mais il arrive souvent, sur-tout dans les cristaux d'un certain volume (17), que les six angles solides de la base s'émoussent & s'arrondissent, au point de rendre ces cristaux vraiment *lenticulaires*. On les trouve dans différentes mines, & leur grandeur varie depuis une ligne ou environ, jusqu'à un pouce & plus de diamètre. Ils sont tantôt solitaires, ou du moins presque isolés de toutes

planche VIII, comment on peut concevoir la conversion du *rhomboïde primitif* du spath en un autre *rhomboïde* que j'appelle *secondaire*, parce qu'il paroît résulter de l'agrégation différente des mêmes molécules intégrantes élémentaires, que je suppose être un *triangle scalène* (*ibid. fig.* 6), ayant trois angles aigus, le premier de 65°, le second de 37° 30', & le troisième de 77° 30'.

(17) Tel est un groupe que je possède, & dont on voit la figure planche VIII, lettre A de la première Décade du Règne minéral en planches coloriées de d'Agoty. C'est le *spathum calcarium pellucidum album, planum, suborbiculare, orbiculis hexaedris in apicem triquetrum desinentibus, ad Pacherstoln Schemnizii.* Litoph. Born. I, p. 7, tab. I, fig. 14. Le même Auteur cite (*ibid.*) des cristaux semblables de *Belobanya*, de *Joachimstahl* en Bohême, & d'*Andreasberg* au Hartz.

parts, tantôt groupés de champ comme dans les variétés dites en *crêtes de coq*, & tantôt empilés les uns sur les autres d'une manière plus ou moins confuse (18).

Variété 3. Les six angles solides formés par la rencontre des deux pyramides trièdres obtuses de la variété précédente, sont tronqués net (*Pl. IV, fig. 6*); ce qui ajoute à la base des pyramides six petits plans triangulaires isocèles, alternativement verticaux, & change en pentagones les six rhombes de la figure précédente.

C'est le *spath lenticulaire dodécaèdre*. Démeste, vol. I, p. 275. *Ess. de Cristal.* p. 123, esp. VII, var. 5. Weig. trad. allem. p. 133. *Natrum spathosum dodecaedrum lenticulare acaulon.* Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 92, n° 11. var. *β*, tab. I, fig. 13. *Nitrum spathosum acaule, pyramidibus triedris, lateribus pentagonis.* Mus. Tess. p. 28, tab. II, fig. 1.

Ces cristaux, communs dans les mines du Hartz & de Saxe, ont, par le nombre & la figure de leurs

(18) » Groupe de spath calcaire lenticulaire provenant du » rhomboïde comprimé, de manière qu'il en résulte une pyra- » mide trièdre obtuse à plans rhombes, alterne & opposée à » une pyramide semblable, sans aucun vestige de prisme inter- » médiaire, de Saxe. « *Forst. Catal.* 1780, n° 57. » Deux autres » du comté de Northumberland. « *Ibid.* n°s 58, 59. » Autre » dont la plupart des cristaux sont posés de champ, mais très- » distincts dans leur forme. « *Ibid.* n° 60. » Groupe de cristaux » lenticulaires empilés les uns sur les autres, du Hartz. « *Ibid.* n° 70. On en a aussi rencontré dans les mines de Sainte-Marie en Alsace.

plans, quelque reſſemblance avec ceux de la mine de fer lenticulaire de l'île d'Elbe (*Pl. II, fig. 36*) ; mais ils en diffèrent, 1°. en ce que l'angle formé par la rencontre des plans triangulaires avec les faces pentagones, eſt beaucoup plus obtus dans la mine de fer de l'île d'Elbe ; 2°. en ce que les ſtries des plans pentagones qui, dans le fer lenticulaire, ſont parallèles à la baſe des pyramides, ſont au contraire perpendiculaires à cette même baſe dans les criſtaux ſpathiques ; ce qui indique une juxtapoſition différente des lames élémentaires qui compoſent ces criſtaux, & conſéquemment une figure très-diſſemblable dans les molécules intégrantes de l'une & de l'autre eſpèce. En effet, les dodécaèdres comprimés dont il s'agit, ſont, dans le ſpath calcaire, une modification du parallélipipède rhomboïdal, tandis qu'ils en ſont une du cube ou parallélipipède rectangle dans la mine de fer de l'île d'Elbe. Les ſix plans triangulaires iſocèles qui ſont à la baſe des pyramides du ſpath lenticulaire, indiquent un paſſage de ce même ſpath à la forme priſmatique (19),

(19) » Groupe de criſtaux lenticulaires d'un petit diamètre, » mais avec un commencement de priſme, du Hartz. « *Forſt. Catal.* 1780, n° 69. » Spath lenticulaire avec un commencement de priſme, très-diaphane & luiſant, du Derbyshire. « *Ibid.* n° 72. » Groupe de la même variété, mais dont le priſme » intermédiaire a généralement plus d'épaiſſeur que dans le » groupe précédent : les plans rhombes des pyramides trièdres » ſont changés en pentagones ; du Derbyshire. « *Ibid.* n° 73.

qui sera très-sensible dans les variétés suivantes.

Variété 4. Spath calcaire prismatique hexaèdre à plans pentagones, terminé par des pyramides trièdres obtuses à plans pentagones alternativement opposés sur chaque pyramide, & qui forment, par leur rencontre avec les pentagones du prisme, un angle obtus de 117° (20).

Natrum dodecaedrum, seu *natrum lapidosum spathosum dodecaedrum, prismate hexaedro, pyramidibus triedris, planis omnibus pentagonis.* Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 91, n° 11, fig. 11. *Nitrum obtusum spathosum caulescens, pyramidibus triedris, lateribus pentagonis.* Mus. Tess. p. 26, tab. II, fig. 5. *Spathum calcarium crystallisatum, pellucidum album, columnâ hexaedrâ, apice triedro è planis pentagonis, ad Bleyberg Carinthiæ.* Litoph. Born. II, p. 79. — *crystallisatum dodecaedrum, flavescens, è planis pentagonis æqualibus è Freyberg Sax.* Ibid. p. 80. Spath calcaire prismatique hexaèdre, terminé par deux pyramides triangulaires obtuses, placées en sens contraire. *Ess. de Crist.* p. 122. Weig. trad. all. p. 133, esp. VII. Démeste, *Lett.* vol. I, p. 276, var. 3.

C'est la variété précédente devenue prismatique; ce qui change les six triangles de la base des pyramides en autant de pentagones, qui, suivant la longueur qu'a acquise le prisme, sont tantôt plus courts que les pentagones des pyramides avec lesquels ils se rencontrent (*Pl. IV, fig. 7*), tantôt

(20) Les arêtes de la pyramide forment par leur rencontre avec les faces du prisme un angle de 105°; or, si l'on retranche l'angle droit, ou 90° de 117 & de 105, on aura 27° + 15° = 42°, c'est-à-dire l'angle formé par la jonction des bases des deux pyramides trièdres de la variété précédente.

égaux (21) ou à peu près égaux (*Pl. IV, fig. 8*), & tantôt beaucoup plus longs (*Pl. IV, fig. 9*). Dans ce dernier cas, les pentagones alongés & alternativement verticaux qui composent le prisme, ont souvent leurs deux grands côtés parallèles entre eux, & pour lors le prisme est régulièrement hexaèdre, comme on le voit dans les trois figures précédentes; mais souvent aussi ces deux grands côtés, loin d'être parallèles, se rapprochent vers le sommet du pentagone auquel ils appartiennent; ce qui rend les faces du prisme plus étroites en cette partie que vers l'extrémité opposée; mais, comme ces pentagones alternent entre eux, les trois côtés étroits d'une des extrémités du prisme sont le prolongement des trois larges côtés de l'autre extrémité; ensorte que ce prisme n'est régulièrement hexaèdre qu'à la moitié de sa longueur : depuis ce point, ses faces vont en s'étrécissant alternative-

---

(21) *Spathum calcarium crystallisatum album dodecaedrum, planis pentagonis æqualibus.* Litoph. Born. I, p. 7. — *pellucidum album crystallis dodecaedris, planis pentagonis.* Ibid. p. 8. Linn. *Amæn. acad.* 1, tab. XVI, fig. 25. *Essai de Cryst.* p. 123, var. 2. C'est certainement à cette variété mal observée qu'on doit rapporter le *natrum pyritiforme* seu *natrum lapidosum dodecaedrum.* Linn. *Syst nat.* 1768, p. 91, n° 10, fig. 29; & Wall. *Min.* 1772, p. 143, var. *i*, fig. 10, dont j'avois fait la 13ᵉ espèce de spath de l'*Essai de Cristallographie*, p. 126, planche VIII, fig. 5. Weig., trad. all. p. 141, esp. XIX. Spath calcaire pyritiforme, Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 265, esp. II.

ment vers les angles des pyramides qui les terminent (*Pl. IV, fig. 10*). Tous les criſtaux de cette variété ſe trouvent en groupes dans les mines de Saxe, du Hartz, du Derbyshire, de Sainte-Marie, *&c.* Ils y ſervent ſouvent de gangue à différentes mines d'argent & de plomb. On ne voit les deux pyramides qui les terminent, que dans ceux qui ſont couchés (22); dans le plus grand nombre on n'apperçoit qu'une ſeule de ces pyramides avec une portion plus ou moins longue du priſme. Il y en a de tranſparens, d'opaques & de colorés, ſoit en jaunâtre, ſoit en brun. Ceux dont les faces du priſme ſont inégales dans leur longueur, ſont aſſez communs dans les géodes quartzeuſes d'Oberſtein & du duché de Deux-Ponts. On a trouvé dans les mines de Marienberg en Saxe (22), ainſi qu'à Sainte-Marie, des groupes aſſez ſinguliers, en ce que chaque criſtal paroît s'être formé autour d'un noyau pyriteux qui traverſe le priſme dans la direction de ſon axe, & qui ſe termine au ſommet de

(22) » Groupe de ſpath calcaire priſmatique hexaèdre, terminé par deux pyramides trièdres à plans pentagones. Cette » variété ne diffère de celle qui précède, qu'en ce que les » priſmes ont acquis plus de longueur. Pluſieurs des criſtaux » qui compoſent ce groupe ſont couchés, & montrent leurs » deux pointes. « *Forſt. Catal.* 1780, nos 74, 75 & 76.

(23) Voyez *Forſt. Catal.* 1772, nos 11-14; & 1780, nos 79 & 80.

la pyramide en forme de *tête de clou*. Dans d'autres on n'apperçoit qu'un petit point noir ſous le ſommet, ou trois rayons divergens qui s'abaiſſent vers le milieu de chaque face ; mais ces particularités ſont purement accidentelles.

Variété 5. Le ſpath priſmatique hexaèdre de la variété précédente, dont les arêtes, formées par la rencontre des baſes des pentagones extrêmes ou des pyramides avec les baſes des pentagones intermédiaires, ſont légèrement tronquées ; ce qui ajoute trois trapèzes à la baſe de chaque pyramide, & rend heptagones les faces pentagones du priſme (*Pl. IV, fig. 13*). J'ai cette variété en criſtaux tranſparens, groupés avec d'autres criſtaux de galène, de blende & de ſpath vitreux cubique des mines du Derbyshire.

Variété 6. Le ſpath priſmatique hexaèdre de la variété 4, dont le ſommet des deux pyramides eſt légèrement tronqué, ce qui ajoute à chaque pyramide un petit plan triangulaire équilatéral, & change leurs pentagones en hexagones (*Pl. IV, fig. 15*). M. le profeſſeur Hermann de Strasbourg a trouvé cette variété ſur un groupe venant auſſi du Derbyshire.

Variété 7. Les deux mêmes ſommets tronqués plus avant, d'où réſulte pour chaque pyramide un plan triangulaire équilatéral, ceint de trois trapèzes (*Pl. IV, fig. 16*).

Eſſai

Eſſai de Criſtallographie, p. 123, variété 4, planche II, fig. 14. Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 276, var. 4 (24).

Cette variété ſe trouve à *Andreasberg* & autres mines du Hartz.

Variété 8. Le ſpath priſmatique hexaèdre de la variété 5, dont l'angle ſolide du ſommet de chaque pyramide eſt auſſi tronqué : chaque pyramide offre alors un plan triangulaire ceint par ſix trapèzes accolés deux à deux (*Pl. IV*, *fig. 14*). Cette variété ſe trouve au Hartz, comme les précédentes.

Variété 9. Le ſpath priſmatique hexaèdre de la variété 7, dont les deux pyramides ſont tronquées plus avant (*Pl. IV*, *fig. 17*); ce qui rend fort étroits les trapèzes des pyramides tronquées, change en hexagones à côtés grands & petits les triangles des ſommets, & les pentagones alongés du priſme en hexagones irréguliers. Cette variété, ou l'une ou l'autre des deux qui précèdent, ſe rencontre

---

(24) C'eſt à cette variété que doit ſe rapporter le *nitrum 14edrum* ſeu *nitrum lapidoſum ſpathoſum decateſſeraedrum*, *priſmate triedro ſubhexagono*, *pyramidibus truncatis*. Linn. *Syſt. nat.* 1768, p. 86, n° 6. *Cryſtallus ſubnitriformis ſpathoſa utrinque truncata*, *triquetra*, *angulis omnibus planis*. Amæn. acad. I, p. 479, tab. XVI, fig. 17. *Spathum cryſtalliſatum tetradecaedrum*, *priſmaticum*. Wall. *Min.* 1772, p. 143, var. *k*, fig. 11. J'en avois fait la 6ᵉ eſpèce des ſpaths calcaires, *Eſſai de Criſtallographie*, p. 128, pl. II, fig. 6. Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 268, var. 4. Mais cette forme ne peut exiſter dans le ſpath calcaire, dont les pyramides ſont néceſſairement alternes, & dont, par conſéquent, le priſme ne peut offrir trois rectangles alternes avec trois hexagones alongés fort étroits.

quelquefois fur le même groupe avec la variété fuivante (25).

Variété 10. Spath calcaire prifmatique hexaèdre, tronqué net aux deux bouts.

Nitrum truncatum feu *nitrum lapidofum fpathofum octaedrum, prifmate hexaedro utrinque truncato.* Linn. *Syft. nat.* 1768, p. 86, n° 5, fig. 5. *Cryftallus fubnitriformis fpathofa utrinque truncata.* Amæn. acad. I, p. 479, tab. XVI, fig. 16. *Cryftalli fpathofi hexagoni truncati.* Cronft. *Min.* §. II, I *a.* Spath criftallifé. 6ᵉ *vol. de l'Encyclop. criftall.* pl. IV, fig. 3. Criftaux tronqués, *ibid.* fig. 4. Quartz criftallifé, *ibid.* pl. V, fig. 2. (Les figures 1 & 3 de la même planche en font des variétés plus irrégulières, & qu'on a prifes pour des prifmes quadrangulaires.) *Fluor prifmaticus.* Hill. Foff. arr. p. 86, ord. III, genre 4. *Effai de Criftall.* p. 119, efp. V. Weig. trad. allem. p. 130, efp. V. Démefte, *Lettres*, vol. I, p. 277, var. 6.

Cette variété, qui ne diffère de la précédente qu'en ce que les pyramides tronquées ont entièrement difparu, a les côtés de fes prifmes hexaèdres, tantôt parfaitement égaux (*Pl. IV, fig. 18*) (26), tantôt alternativement larges & étroits (*Pl. IV, fig. 19*) (27). Souvent deux côtés oppofés font plus

(25) Voyez-en la preuve dans le *Catal. de Galois*, 1780, p. 57, n° 315; dans *Forft. Catal.* 1772, p. 2, n° 5, & 1780, p. 12, n° 77, & p. 14, nos 91 & 92.

(26) *Spathum calcarium pellucidum album, cryftallis hexagonis truncatis, lateribus æqualibus, ad Claufthal Hercinia.* Litoph. Born. I, p. 7.

(27) *Cryftallus fubnitriformis fpathofa, utrinque truncata, prifmatis lateribus alternis anguftioribus.* Linn. *Syft. nat.* ibid. var. β, fig. 6.

larges que les quatre autres (*Pl. IV*, *fig.* 20), ou bien deux côtés opposés sont linéaires ou fort étroits (*Pl. IV*, *fig.* 21). D'autres fois ces prismes sont très-courts, & ne se montrent que comme des segmens, plus ou moins épais, des prismes hexaèdres précédens (*Pl. IV*, *fig.* 23 & 24) (28). Ces segmens sont fréquemment posés en retraite les uns sur les autres comme les marches d'un escalier (29). Souvent encore ces segmens ont les six arêtes longitudinales du prisme, tronquées de manière qu'ils ont douze côtés alternativement plus & moins grands, ou une figure presque circulaire (*Pl. IV*, *fig.* 22 & 26) (30). J'ai même deux crif-

(28) *Spathum calcarium pellucidum album, crystallis hexaedris truncatis, latioribus quàm longis, lateribus oppositis æqualibus.* Litoph. Born. II, p. 79.

(29) » Grands criftaux de fpath calcaire prifmatique hexaèdre, » tronqué aux deux bouts, pofés en retraite les uns fur les au- » tres comme les marches d'un efcalier. « *Forſt. Catal.* 1780, p. 15 & fuiv. nos 98-100 & 125.

(30) *Nitrum truncatum.* Linn. *ibid.* var. γ. *Cryſtallus ſubnitriformis ſpathoſa utrinque truncata plana, ſuborbiculari hexaedra.* Amæn. acad. tab. XVI, fig. 18. Eadem *trifariam imbricata.* Ibid. p. 480, tab. XVI, fig. 19. *Spathum calcarium lamelloſum album, lamellis planis hexagonis, magnitudine decreſcentibus & turritim ſibi impoſitis, è Joachimſtahl Bohemiæ.* Litoph. Born. II, p. 80. — Idem *lamellis diſtinctis in priſma aggregatis.* Ibid. — *album opacum, cryſtallis planis ſuborbicularibus hexaedris.* Ibid. p. I, 7. Spath calcaire du Hartz, qui paroît formé de fegmens de prifmes hexaèdres, empilés en recouvrement les uns fur les autres. *Forſt. Catal.* 1772, p. 3, nos 8, 9, 10 & 11.

taux solitaires de ce spath en segmens de prismes hexaèdres, dont chaque extrémité est bordée par six trapèzes en biseau, qui, joints aux six rectangles linéaires du prisme, & aux deux faces hexagones qui le terminent, donnent à ces segmens le nombre de vingt facettes (*Pl. IV, fig. 25*).

Toutes ces variétés se rencontrent dans les mines du Hartz, de Mariemberg en Saxe & de Joachimsthal en Bohême. Elles y forment des groupes plus ou moins considérables, dont les cristaux sont tantôt d'un blanc mat, tantôt plus ou moins transparens. Souvent la transparence règne dans toute la longueur du prisme, tandis que ses extrémités tronquées sont parfaitement opaques (31) : dans d'autres, la demi-transparence n'occupe que les bords du prisme, le centre reste opaque, ainsi que les sommets tronqués qui sont presque toujours d'un blanc mat (32). On en voit, dont la face hexagone

(31) » Spath calcaire prismatique hexaèdre, tronqué aux deux » bouts, du Hartz, en cristaux transparens & couleur d'eau dans » toute leur longueur, excepté aux deux extrémités, qui sont » opaques & d'un blanc mat dans l'espace d'une ligne ou en» viron. « *Forst. Catal.* 1772, p. 3, n° 7.

(32) » *Le même* en prismes d'un pouce de diamètre & au» dessous, d'un blanc mat vers le centre, diaphanes vers les » bords. « *Ibid.* n° 1. — *hexagonum truncatum opacum.* Litoph. Born. I, p. 7. — *crystallis hexagonis truncatis, cortice opaco, nucleo diaphano, è Schemniz.* Ibid. — *pellucidum album, prismate hexaedro longiore, truncato, nucleo opaco, è Clausthal.* Ibid. II, p. 79.

offre les traces de plusieurs hexagones concentriques, & même l'extrémité saillante d'un petit prisme intérieur, autour duquel les couches extérieures paroissent s'être juxtaposées. Une variété verdâtre ou rougeâtre, & qui vient d'Espagne, est en prismes solitaires & quelquefois croisés, dont les bouts tronqués sont striés du centre à la circonférence (33). Les spaths en prismes hexaèdres tronqués du Hartz, ont souvent leurs prismes très-irréguliers, & même tronqués obliquement (34). Ces prismes sont quelquefois couchés les uns sur les autres, & tellement engagés, qu'à peine apperçoit-on leurs faces hexagones ; il est alors très-aisé de les prendre pour des *parallélipipèdes rectangles* (35);

---

(33) *Essai de Crist.* p. 120, var. 2. J'ai cette variété.

(34) *Spathum crystallisatum hexangulare prismaticum obliquè truncatum.* Wall. *Min.* 1772, p. 142, var. *f. Spathum pellucidum album, prismate longiore hexaedro obliquè truncato.* Litoph. Born. II, p. 79.

(35) *Spathum calcarium crystallisatum, album pellucidum crystallis tetraedris columnaribus truncatis, erectis & aggregatis, planis omnibus æqualibus, ex Idria Carinth.* Litoph. Born. I, p. 6, tab. I, fig. 5. — *columnis tetraedris è Joachimsthal.* Ibid. — *columnâ tetraedrâ truncatâ, lateribus alternis angustioribus, in Artzberg Stiriæ.* Ibid. tab. I, fig. 6. Weig. *Crist.* p. 136, esp. XII. » Spath calcaire en prismes hexaèdres tronqués, du Hartz. » On y remarque des prismes comprimés, dont deux côtés op- » posés sont plus larges que les quatre autres. « *Forst. Catal.* 1772, p. 2, nos 2 & 6. Je possède un groupe de ces cristaux en prismes hexagones irréguliers, l'un desquels a, au contraire,

mais cette forme ne peut point exister dans le spath calcaire, & il n'offre jamais de prismes quadrangulaires, à moins que ces prismes ne soient rhomboïdaux & comprimés, & que leurs extrémités ne soient tronquées obliquement & parallèlement; mais pour lors ils rentrent dans la forme primitive du *cristal d'Islande* (ci-dessus, pag. 499).

Variété 11. Spath calcaire en prismes hexaèdres tronqués qui paroissent triangulaires.

Spath calcaire prismatique hexaèdre tronqué, dont tous les plans sont triangulaires. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 269, variété 4.

J'ai fait observer que dans le spath calcaire dodécaèdre à plans pentagones de la variété 4, il arrivoit souvent que les deux grands côtés des pentagones alternativement verticaux du prisme, loin d'être parallèles, se rapprochoient vers le sommet de leur pentagone; ce qui rendoit les faces du prisme plus étroites en cette partie que vers l'extrémité opposée. Or, il existe des variétés où ces deux grands côtés du pentagone parviennent à se toucher ou à se confondre avec les deux petits côtés du même pentagone, au point que les deux angles très-obtus qu'ils formoient avec eux, disparoissent,

---

deux côtés opposés de son prisme si étroits, qu'il paroît être rhomboïdal. Voyez d'Agoty, *Règne minéral*, [pl. XXVII, fig. 1, lettre *D*.

& que les six pentagones du prisme sont alors remplacés par six plans triangulaires isocèles, fort alongés. Ces triangles sont alternativement verticaux, c'est-à-dire, engagés les uns dans les autres, de manière que trois d'entre eux ont leur base à une des extrémités du prisme, tandis que les trois alternes ont la leur à l'extrémité opposée. Ces prismes, qu'on peut considérer comme des octaèdres irréguliers (36), ou fort alongés parallèlement à deux de leurs faces qui restent seules équilatérales, ne sont (ainsi que l'octaèdre), régulièrement hexagones qu'à la moitié de leur longueur. Depuis ce point jusqu'aux deux extrémités qui sont triangulaires, le prisme a ses côtés alternativement larges & étroits. Ce spath, ainsi que les précédens, peut être terminé par des pyramides trièdres obtuses (37); mais il est bien plus ordinaire de

(36) » Groupe de cristaux de spath des anciennes fouilles du » Hartz : il présente une espèce d'octaèdre rhomboïdal, résul- » tant de la troncature des deux angles solides opposés du pa- » rallélipipède rhomboïdal. Sa gangue est un quartz fendillé. « *Forst. Catal.* 1780, p. 18, n° 130. C'est sans doute à cette espèce d'octaèdre tronqué qu'on doit rapporter le *spath calcaire octaèdre obliquangle* des Lettres du docteur Démeste, vol. I, p. 266, espèce IV.

(37) Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 270, var. 7. Dans ceux que j'ai vus, il y en avoit dont les pyramides étoient à plans triangulaires isocèles, séparés du prisme par trois trapèzes en biseaux (*Pl. IV, fig.* 11). Ces trapèzes en biseaux proviennent, ainsi qu'on l'a vu (ci-dessus, variété 5), d'une légère tronca-

le trouver avec ses pyramides tronquées plus ou moins près de leur base (38), de manière que ses extrémités sont alors terminées par un triangle ceint de trois trapèzes en biseaux (*Pl. IV, fig.* 12). Tel est celui que je possède, & qui vient du Hartz (39). Il y en avoit un très-beau groupe dans le cabinet de M. le Comte d'Angiviller, qui fait actuellement partie du cabinet du Roi.

Variété 12. Spath calcaire muriatique, ou spath calcaire rhomboïdal à plans rhombes de 75-105° (*Pl. VIII, fig.* 14), engagés dans un sens inverse à celui des rhombes du cristal d'Islande, c'est-à-dire, qu'au lieu de former par leur rencontre, *deux pyramides trièdres obtuses* aux deux angles diagonalement opposés du parallélipipède rhomboïdal (*Pl. IV, fig.* 1), ils forment au contraire deux *pyramides trièdres aiguës*, qui sont aussi diagonalement opposées & alternes entre elles, de manière ce-

ture des angles formés par la rencontre des bases des pentagones extrêmes ou des pyramides, avec les bases des pentagones du prisme (*Pl. IV, fig.* 10).

(38) Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 270, var. 5 & 6.

(39) M. Sage en possède une variété dont les pyramides sont tronquées moins près de leur base, ce qui donne plus de largeur aux trapèzes produits par la troncature du sommet de la pyramide. C'est le *spath calcaire pyramidal subhexaèdre, terminé par un plan triangulaire*, de mon *Essai de Cristallographie*, pag. 130, espèce XV, pl. 6, fig. 5. Weig. trad. allem. p. 143, esp. XXII. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 271, var. 8. Ce spath vient des mines de cinabre du duché de Deux-Ponts.

pendant que les angles ſolides de la baſe de ces pyramides, réſultent ici *de la rencontre d'un angle aigu avec deux angles obtus de la pyramide oppoſée* (*Pl. IV*, *fig.* 45), tandis que ces mêmes angles ſolides de la baſe des pyramides réſultent, dans le criſtal d'Iſlande, *de la rencontre d'un angle obtus avec deux angles aigus de la pyramide oppoſée* (*Pl. IV*, *fig* 1). Enfin l'angle du ſommet des pyramides aiguës de la variété dont il s'agit, eſt de 65°; ce qui donne 115° pour l'angle ſolide obtus de la baſe des pyramides (40).

On trouve dans les coquilles foſſiles (41), & dans les bancs de pierre calcaire des environs de Paris & de pluſieurs autres lieux formés par les dépôts ſous-marins, de ces criſtaux dont la teinte eſt jaunâtre, & qui ſont tellement engagés & ſerrés les

(40) On peut encore obſerver que les angles de 65° & de 115° qui, dans la variété dont il s'agit, appartiennent aux angles ſolides, ſont préciſément ceux qui appartiennent aux plans du *rhombe ou rhomboïde ſecondaire du ſpath*, c'eſt-à-dire au *ſpath lenticulaire* (voyez ci-deſſus, var. 2), dont les angles ſolides ſont au contraire de 138° & 42°. La variété 12, ou le *ſpath muriatique*, eſt donc une inverſion non-ſeulement du *rhombe primitif*, mais encore du *rhombe ſecondaire* du criſtal d'Iſlande.

(41) *Eſſai de Criſtallographie*, eſp. III, p. 116. *Myria teſtârum* ſeu *muria lapidoſa ſpathoſa*, *aggregata*, *ſparſa efferveſcens*. Linn. *Syſt. nat.* 1768, p. 99, n° 5. Je poſſède une came foſſile dont l'intérieur eſt tapiſſé de criſtaux ſpathiques jaunâtres, qui ne préſentent qu'une des pyramides trièdres aiguës de leur parallélipipède rhomboïdal. Je l'ai reçue de Sicile.

uns contre les autres, qu'ils ne présentent souvent qu'un des angles solides de leur parallélipipède rhomboïdal. C'est ce qui les a fait prendre jusqu'ici, tantôt pour de vrais *cubes* (42), quoique la forme cubique n'existe point dans le spath calcaire, tantôt pour des *tétraèdres* ou *pyramides triangulaires aiguës* (43), quoique cette dernière forme

(42) Essai de Cristallographie, espèce III, p. 116. *Spathum calcarium cubicum pellucidum in argillâ martiali.* Litoph. Born. II, p. 77. — *crystallisatum cubicum.* Wall. *Min.* 1772, p. 141, fig. 1 & 2. *Crystalli vel cubicæ vel parum rhombeæ flavescentes.* Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 99, n° 5. *Drusæ cubicæ.* Hill. Foss. arr. p. 92, ord. IV. J'ai reçu depuis peu de Saxe un spath calcaire très-diaphane de cette variété 12, sous la dénomination de *spath calcaire cristallisé en cubes comme le spath fusible, sur de la mine de fer terreuse, de Huttenberg en Carinthie.* Ce sont des rhombes très-parfaits, dont quelques-uns sont tronqués dans leurs arêtes ou bords.

(43) Essai de Cristallographie, espèce XIV, p. 129. *Natrum urinosum* seu *lapidosum marmoreo-spathosum erectum, pyramide triedrâ.* Linn. *Syst. nat.* p. 92, n° 12, fig. 37. *Nitrum spathosum acaule, pyramide triquetrâ acutè imbricatâ.* Muf. Tess. p. 28, n° 6. *Enneahedria, ditrihedria, triedrostyla & tripyramides.* Hill. Hist. of foss. p. 208, 215, 222 & 226. *Crystallus Islandica quædam, cui trigonica pyramidalis figura.* Erasm. Barth. *Exper. cryst. Isl.* p. 3. *Fluores quadranguli pyramidales.* Kentm. Nomencl. foss. tit. 7. *Crystalli seu fluores trigoni à radice latiori in pyramidem desinentes.* Hotting. Diss. de Cryst. p. 5. *Fluor crystallinus trigonus.* Valent. App. Muf. Kisner. *Seleniticus fluor flavescens in pyramides trihedricas formatus.* Scheuchz. Oryct. p. 138. *Spathum calcarium crystallisatum album opacum crystallis trigonis, planis æqualibus.* Litoph. Born. I, p. 5, tab. 1, fig. 1. (C'est un tétraèdre fort alongé, qui n'existe point dans le spath calcaire.) — *crystallis trigonis*

ſoit tout auſſi étrangère au ſpath que le cube. Mais la légère différence de 2° ½ qui exiſte entre les plans rhombes de cette variété & ceux du criſtal d'Iſlande, jointe à l'inverſion de ces mêmes rhombes, ſemble indiquer ici quelque modification propre à faire diſtinguer les *ſpaths calcaires ſecondaires*, produits par la décompoſition des ſubſtances animales marines, d'avec les *ſpaths calcaires primitifs*, tels que le criſtal d'Iſlande, le marbre de Carrare & les autres ſpaths informes répandus, ſoit dans les

---

majoribus diaphanis. Ibid. — *cryſtallis ſolitariis trigonis.* Ibid. — *cryſtallis albis, diaphanis trigonis, utrinque pyramidatis, priſmate nullo intermedio.* Ibid. tab. I, fig. 4. (Quoique M. de Born cite encore des criſtaux de ſpath calcaire opaque de même forme, *Litoph.* II, p. 78, on peut aſſurer que cette forme eſt auſſi impoſſible à rencontrer dans le ſpath calcaire que dans la ſélénite.) — *album cryſtallis trigonis elongatis.* Ibid. I, p. 5. — *trigonum album cryſtallis majoribus opacis aggregatis ex Andreaſberg.* Ibid. II, p. 78. — *trigonum album pellucidum includens cubos minimos pyritis cryſtallifati, ad Derbii Angliæ.* Ibid. — *cryſtallis tetraedris.* Ibid. — *cryſtallis tetraedris aggregatis.* Ibid. — *cryſtallis tetraedris truncatis flavis è Freyberg Saxoniæ.* Ibid. &c. C'eſt encore ici qu'on doit rapporter la 15ᵉ eſpèce de ſpath calcaire de la traduction allemande de mon *Eſſai de Criſtallographie*, par M. Weigel, p. 138, ainſi que ſon eſpèce XXI, qui répond à ma 14ᵉ. *Ibid.* p. 142; le ſpath calcaire pyramidal trièdre. *Demeſte*, vol. I, p. 267; & le quartz en criſtaux triangulaires des planches de l'Encyclopédie, vol. VI, *Criſtalliſations*, pl. 3, fig. 2. M. Mohnet, dans ſon *Nouveau ſyſtême de minéralogie*, (in-12, *Paris* 1779) dit auſſi, p. 498, que le ſpath calcaire des coquilles ſpathiques eſt configuré *à peu-près comme les criſtaux de quartz*, & le *choëri* des volcans, *comme des chevilles.* Ibid. p. 508.

filons, soit dans la masse même des montagnes primitives du second ordre, où il n'existe pas le moindre vestige de corps marins.

Ce qu'il y a de certain, c'est que les *spaths calcaires secondaires* dont il s'agit, réduits en poudre & jetés ainsi sur une pelle rouge ou des charbons ardens, répandent souvent une très-belle lueur phosphorique ; propriété qu'ils partagent avec les spaths fusibles ou vitreux fortement colorés ; tandis que le cristal d'Islande, soumis à la même épreuve, ne montre aucune phosphorescence.

On a vu dans la première partie (44), que le sel marin retiré des urines, de même que celui qu'on y a fait dissoudre artificiellement, ne prend point la forme cubique qui lui est propre ; mais qu'il se trouve alors modifié en octaèdres aluminiformes d'une régularité parfaite : ne pourroit-on pas croire qu'il en est à peu près ainsi de l'inversion du parallélipipède rhomboïdal à pyramides obtuses du cristal d'Islande, en un autre parallélipipède rhomboïdal à pyramides aiguës, lorsque la matière calcaire a été élaborée par les animaux marins ?

Quoi qu'il en soit de ces conjectures, la variété de spath dont il s'agit, est celle qui se rencontre constamment dans les bancs calcaires qui accom-

(44) Voyez les combinaisons de l'acide marin avec l'alkali fixe minéral, p. 379, note 278.

pagnent les grès de Nemours & de Fontainebleau, & qui donne à ceux de ces grès qu'on trouve, soit en cristaux solitaires, soit en groupes, la forme rhomboïdale qu'on leur connoît (45).

M. de Bournon, Lieutenant de MM. les Maréchaux de France, a trouvé l'année dernière de très-beaux cristaux de ce spath dans le grès calcaire de Couson près de Lyon. Les groupes qu'il m'en a envoyés, ainsi qu'à M. Sage, présentent non-seulement cette variété, mais encore la plupart des huit suivantes. Le grès calcaire qui les contient, a, dans son intérieur, des cavités plus ou moins grandes, où la matière quartzeuse jointe à la matière calcaire qui composent ce grès, ont chacune cristallisé sans se confondre, comme on le voit dans la plupart des géodes; mais celles-ci sont remarquables, en ce que les cristaux de spath y possèdent la transparence du cristal de roche le plus pur, tandis que les cristaux de roche, dont ils sont entremêlés, sont au contraire ternes & blanchâtres, ensorte qu'on pourroit prendre l'un pour l'autre au premier coup d'œil, si la forme & la dureté spéci-

(45) Voyez les morceaux de ce grès calcaréo-quartzeux que j'ai cités ci-dessus, p. 502, note 13. Il sera encore parlé de ces grès cristallisés, ci-après, dans la note qui termine l'article des cristallisations indéterminées du spath calcaire. Ils appartiennent proprement aux roches mélangées formées par transport ou par infiltration.

fiques n'étoient là pour redreffer l'obfervateur. Ces beaux criftaux de fpath font la plupart affez peu engagés pour qu'on puiffe voir que les uns font fimples ou fans troncatures dans leurs arêtes ou bords, tandis que les autres fe préfentent avec les variétés fuivantes.

Variété 13. Le parallélipipède rhomboïdal de la variété précédente, tronqué plus ou moins profondément dans les bords qui concourent à former les deux angles folides aigus & diagonalement oppofés de ce parallélipipède ; d'où réfulte une efpèce de dodécaèdre à plans pentagones, fix defquels appartiennent aux faces du parallélipipède, & les fix autres aux bords tronqués (*Pl. IV, fig. 46*). Ces derniers plans font pour l'ordinaire fort étroits ; mais on remarque auffi quelquefois un ou deux bords oppofés, dont la troncature eft plus profonde.

J'ai cette variété 13 du fpath calcaire, non-feulement en criftaux très-diaphanes & parfaitement caractérifés dans les géodes calcaréo-quartzeufes de *Coufon*, mais encore en criftaux plus ou moins opaques & colorés d'*Eyam* & de *Caftleton en Derbyshire.* Ces derniers ont leurs parallélipipèdes tellement engagés & ferrés les uns contre les autres, qu'on ne diftingue qu'un de leurs angles folides aigus ; ce qui donne à ces criftaux l'apparence de cubes, ou plutôt de tétraèdres tronqués dans leurs bords, ainfi qu'ils ont été décrits par tous les Li-

thologiftes (46). On rencontre auffi dans les géodes de Coufon, des parallélipipèdes rhomboïdaux de ce fpath, qui ne font tronqués, & même affez profondément, que dans deux bords oppofés de leurs angles folides aigus ; ce qui rend alors irrégulièrement hexagones deux faces oppofées du parallélipipède, les quatre autres reftant rhomboïdales, tandis que les deux troncatures font reâangulaires. On peut prendre une idée de cette modification du fpath fur le criftal de fchorl repréfenté (*Pl. IV, fig. 96*), quoique la forme de ce fchorl foit beaucoup plus comprimée que celle du fpath dont il s'agit.

Variété 14. Le parallélipipède rhomboïdal de la variété 12, tronqué dans toutes fes arêtes ou bords, d'où réfulte un polyèdre à dix-huit facettes, douze defquelles font des hexagones alongés, la plupart linéaires, & les fix autres des rhombes femblables à ceux de la variété 12 (*Pl. IV, fig. 47.*)

J'ai remarqué cette variété fur le même groupe avec la fuivante, dans les géodes de Coufon.

Variété 15. La variété précédente, dont les fix angles folides intermédiaires font légérement tronqués ; ce qui ajoute à cette variété fix petits triangles

(46) Voyez ci-deffus la note 43. C'eft à cette variété mal obfervée qu'il faut rapporter le *fpathum cryftallifatum triangulare* de Wallerius, *Min.* 1772, p. 142, var. *g*, fig. 8, laquelle repréfente un tétraèdre, dont les bords & les angles font tronqués.

isocèles, change en rhomboïdes les hexagones produits par la troncature des arêtes intermédiaires, & en pentagones alongés les troncatures hexagones des arêtes extrêmes (*Pl. IV, fig. 48*).

Variété 16. Quelquefois les deux angles solides extrêmes sont aussi tronqués plus ou moins profondément; ce qui ajoute à la variété précédente deux triangles équilatéraux, & change en rectangles les troncatures pentagones des arêtes extrêmes, les autres faces restant les mêmes (*Pl. IV, fig 49*).

Variété 17. Le parallélipipède rhomboïdal de la variété 12, tronqué dans ses huit angles solides; d'où résulte un polyèdre à quatorze facettes, qui sont six octogones irréguliers, six petits triangles isocèles & deux triangles équilatéraux (*Pl. IV, fig. 53*.)

Cette variété se présente aussi dans le spath calcaire de Couson, de même que les trois suivantes.

Variété 18. Le parallélipipède rhomboïdal de la variété 12, dont les huit angles solides, au lieu d'être tronqués net comme dans la variété qui précède, sont tronqués de biais par les faces; ce qui ajoute à cette variété vingt-quatre petits triangles isocèles en biseau, qui, conjointement avec les six faces octogones, porteroient à trente le nombre des plans de ces cristaux, s'ils étoient solitaires & complets (*Pl. IV, fig. 50*).

Variété 19. La variété précédente, dont les huit nouveaux

nouveaux angles solides formés par la rencontre des biseaux triangulaires, sont eux-mêmes surtronqués; ce qui porte à trente-huit le nombre de ses facettes, & change en trapèzes ses vingt-quatre triangles isocèles en biseau (*Pl. IV, fig. 51*).

Ces deux dernières modifications du parallélipipède rhomboïdal méritent d'autant mieux d'être remarquées, qu'elles sont analogues à deux modifications du cube ou parallélipipède rectangle dans les marcassites (*Pl. II, fig. 12 & 13*).

Variété 20. Quelquefois toutes les arêtes du parallélipipède rhomboïdal sont aussi tronquées; ce qui change en rectangles & en trapézoïdes, les vingt-quatre trapèzes en biseau de la variété précédente, & lui ajoute douze hexagones linéaires (*Pl. IV, fig. 52*). Le nombre total des facettes monte alors à cinquante, qui toutes, à l'exception des six faces octogones, sont produites par les troncatures & surtroncatures des angles solides & des bords du parallélipipède rhomboïdal de la variété 12. On voit enfin dans les géodes calcaréo-quartzeuses de Couson, des groupes où le parallélipipède rhomboïdal du spath s'alonge en prismes hexaèdres à plans pentagones alternativement verticaux, terminés par des pyramides trièdres à plans pentagones. Ces cristaux rentrent alors dans celles des modifications de la variété 11, dont les pyramides trièdres ne sont point tronquées par un

plan perpendiculaire à l'axe du priſme, quoiqu'elles le ſoient ſouvent dans leurs arêtes ou bords (*Pl. IV*, *fig. 10 & 11*). Quelquefois auſſi les angles ſolides, formés par la rencontre des arêtes de la pyramide avec les faces du priſme, ſont tronqués par un petit plan triangulaire ; ce qui rend ces pyramides hexaèdres, change leurs pentagones en heptagones, & les faces pentagones du priſme en hexagones irréguliers. Cette variété ſe rencontre auſſi parmi les ſpaths de la porte de France à Grenoble. Elle a quelque reſſemblance avec la variété 8 des criſtaux de roche (*Pl. VI*, *fig. 34 & 35*).

Variété 21. Spath calcaire à pyramides hexaèdres aiguës, dont les baſes alternativement engagées l'une dans l'autre en ſens contraire, ſont ſéparées par une ligne circulaire en zig-zag (*Pl. IV*, *fig. 28*).

Natrum hyodon ſeu *natrum lapidoſum marmoreo-ſpathoſum obliquum, dodecaedrum, pyramide hexaedrâ.* Linn. *Syſt. nat.* 1768, p. 92, n° 13, fig. 31. *Cryſtallus ſubnitriformis ſpathoſa acaulis pyramidibus æqualibus.* Amæn. acad. I, p. 480. Syſt. nat. 1748, tab. VIII, fig. 7. *Nitrum irregulare ſpathoſum acaule pyramidibus trigonis lateribus rhombeis carinatis.* Muſ. Teſſ. p. 26, tab. II, fig. 7. *Spathum calcarium cryſtalliſatum hexaedrum utrinque pyramidatum, album, opacum, priſmate nullo intermedio.* Litoph. Born. II, p. 78. *Cryſtalli ſpathoſi hexagoni pyramidales, diſtincti & concreti.* Cronſt. *Min.* §. XI. *Spathum cryſtalliſatum hexangulare, pyramidale duplicatum.* Wall. *Min.* 1772, p. 141, ſp. 65, var. *c*, fig. 4. *Eſſ. de Criſt.* p. 127, eſpèce XII, pl. I, fig. 13. Weig. trad. all. p. 139, eſp. XVII. Spath calcaire à pyramides aiguës, dit *dents de cochon.* Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 278, eſp. III. D'Agoty, dec. I. pl. IX. fig. 1. A. *Fluor connexus.* Hill. Foſſ. arr. p. 83, ord. III, gen. 2.

Cette variété qui, suivant l'obſervation de M. Bergman, paroît réſulter de la juxtapoſition de lames rhomboïdales toujours décroiſſantes ſur les ſix faces du parallélipipède rhomboïdal (47), eſt très-certainement une modification du *criſtal d'Iſlande*, ou du parallélipipède rhomboïdal à plans rhombes de 77° 30′ & de 102° 30′ (*Pl. IV, fig. 1*).

On peut la conſidérer auſſi comme produite par la troncature en double biſeau des ſix arêtes formées par la réunion des deux pyramides trièdres obtuſes de ce parallélipipède (*Pl. IV, fig. 79*, & ibid. *fig. 27*). Chacune de ces arêtes eſt alors remplacée par deux trapézoïdes en biſeau, d'autant plus larges que la troncature eſt plus profonde, & qui, par leur rencontre à la baſe des pyramides, produiſent un angle obtus de 132°. Lorſque ces troncatures en biſeau ne vont point juſqu'à faire diſparoître les rhombes du parallélipipède primitif (48), ces rhombes continuent de former par leur rencontre, des ſommets trièdres diagonalement oppoſés, dont l'angle ſolide obtus eſt de 110°

(47) *Nonnunquam plana adhibentur fundamentalibus quidem ſimilia, certâ tamen lege decreſcentia.* Bergm. de form. cryſt. Opuſc. II, p. 4, tab. I, fig. 1, HCIF.

(48) Tel eſt le ſpath calcaire rhomboïdal à double biſeau qui accompagne les groupes de criſtal de roche noir de *Maronne* en Dauphiné (*Pl. IV, fig. 79*). J'en ai reçu de M. de Bournon pluſieurs groupes parfaitement caractériſés.

(*Pl. IV*, *fig.* 27 & 79); mais, lorſque ces rhombes ont diſparu par la troncature entière & complète des ſix faces du parallélipipède primitif, chacune de ces faces eſt alors remplacée par deux triangles ſcalènes, qui forment entre eux un angle très-obtus de 142° 30′, & avec les ſcalènes contigus de la même pyramide, un autre angle moins obtus de 105° (49).

Chacune des faces du parallélipipède rhomboïdal primitif, étant ainſi remplacée par deux plans triangulaires ſcalènes (50), il en réſulte deux eſpèces de pyramides hexaèdres (51), engagées de manière que les angles rentrans de l'une des baſes reçoivent les angles ſaillans de la baſe oppoſée; ce qui doit être ainſi, puiſque les ſix faces de chaque

(49) On peut obſerver ici que cet angle de 105° eſt auſſi celui de l'angle obtus des plans rhombes du ſpath muriatique (voyez ci-deſſus, var. 12).

(50) Ces triangles ont deux angles aigus, l'un de 24°, l'autre de 53° 30′, avec un angle obtus de 102° 30′, égal à l'angle obtus du rhomboïde primitif du *criſtal d'Iſlande*. (Voyez *Pl. VIII*, *fig.* 7, & l'explication de la figure 17 de la même planche.)

(51) *Hæc dodecaedra eſt ex duodecim planis æqualibus, quorum ſingula figurâ iſocelis gaudent, ita tamen ut duo plana proxima angulis acutioribus adunentur alternatim.* Amæn. acad. I, p. 480. *Cryſtallus ſingularis, abſque omni columnâ, pyramides verticaliter oppoſitæ, ſingulæ triedræ ex planis rhombeis longitudinaliter ſubcarinatis, rhombi angulo inferiore, quam ſuperior, breviore: pyramidum plana in verticalibus alterna ſunt, nec oppoſita, ut alterius ſinus recipiat alterius plani angulum.* Muſ. Teſſ. p. 26.

pyramide étant produites par la duplication des faces du parallélipipède rhomboïdal, les ſix plans de l'une des pyramides doivent néceſſairement alterner deux à deux avec les ſix plans de la pyramide oppoſée. On doit donc rejeter, ou du moins regarder comme des criſtaux mal obſervés de cette variété, tous ceux qui, dans le genre du ſpath calcaire, nous ſont donnés comme ayant les baſes oppoſées de leurs pyramides jointes dans un même plan (52), tandis qu'au contraire la jonction de ces baſes eſt toujours indiquée par une ligne circulaire en zig-zag.

On en peut dire autant de tous les ſpaths à pyramides aiguës, auxquels on donne plus ou moins

---

(52) Tels ſont entre autres les ſuivans : *Nitrum ſpathoſum acaule utrinque pyramidatum, pyramide ſuperiore ſubulatâ.* Muſ. Teſſ. p. 28, n° 5. Syſt. nat. 1748, tab. VIII, fig. 5. *Cryſtallus nitriformis ſpathoſa acaulis, utrinque pyramidata, pyramide ſuperiore ſubulatâ.* Amæn. acad. p. 477, tab. XVI, fig. 9. *Spathum calcarium cinereum, cryſtallis trigonis, utrinque pyramidatis, priſmate nullo, pyramide inferiore ſubulatâ.* Litoph. Born. I, p. 6 (avec la citation de la figure ci-deſſus de Linné). *Spathum cryſtalliſatum hexangulare pyramidale.* Wall. *Min.* 1772, p. 141, ſp. 65 var. *b*, fig. 3. *Idem ſuperficie aculeatâ.* Ibid. fig. 5. — *idem truncatum.* Ibid. fig. 6. (C'eſt une ſeule pyramide entière ou tronquée, à plans triangulaires iſocèles fort alongés, dont la baſe eſt un plan hexagone.) Spath criſtalliſé hexagone, appelé à Dannemore en Uplande, *dents de cochon.* Wallerius, première édition, traduction françoiſe, p. 119, fig. 4, *a, b, c.* (Ces trois figures ſont très-mauvaiſes.) *Eſſai de Criſtallographie*, p. 126, eſpèce XI, pl. I, fig. 12. Weig. trad. all. p. 138, eſp. XVI.

de ſix côtés ; car, dans le premier cas, les côtés ſurnuméraires ſont des troncatures ou des biſeaux qu'il ne faut pas confondre avec les faces principales ; & le ſecond cas ne provient jamais que de l'élargiſſement de certaines faces aux dépens des faces voiſines ou contiguës; ce qui rend celles-ci ſi étroites, qu'on les néglige volontiers comme de nulle importance, quoiqu'elles ſoient très-eſſentielles à la détermination de la forme criſtalline (53).

Le ſpath à pyramides aiguës dont il s'agit a donc ſes pyramides conſtamment hexaèdres, lorſqu'elles ſont ſans troncatures ou ſans biſeaux. L'angle formé par la jonction des baſes de ces pyramides étant, comme je l'ai dit plus haut, de 132°, l'angle aigu du ſommet eſt de 48°. Les angles ſaillans des baſes,

---

(53) *Spathum calcarium cryſtalliſatum, pellucidum album, cryſtallis pyramidatis pentagonis aggregatis, è Clauſthal.* Litoph. Born. I, tab. I, fig. 10. — *cryſtallis utrinque pyramidatis, priſmate nullo intermedio, pyramide utrâque pentagonâ planis inæqualibus, ad Falkeinſtein Tyrolis.* Ibid. tab. I, fig. 11. (Cette figure eſt doublement fauſſe, & par la jonction des pyramides dans un même plan, & par le nombre impair des faces.) M. Weigel a fait de ces deux ſpaths de M. de Born ſa 18ᵉ eſpèce de ſpath, dans la traduction allemande de mon *Eſſai de Criſtallographie*, p. 140. *Quinquangulares aliquando has cryſtallos reperii; refert verò* de Bomare, p. 167, n° 3, *dari etiam heptagonas in montibus Pyrenaïcis.* Wall. *Min.* 1772, p. 142. An *fluores candidi, pellucidi, quinquanguli.* Kentm. Nomencl. tit. 7. Cappell. *Prodr. cryſtall.* p. 26. *Dioctahedria & Diexahedria.* Hill. Hiſt. of foſſ. p. 211 & ſuiv. *Fluor pyramidalis.* Hill. Foſſ. arr. p. 88, ord. III, genre 5.

lesquels font reçus dans les angles rentrans de la base opposée, font, comme l'angle obtus du rhombe primitif qu'ils remplacent, de 102° 30′; & de même que nous avons vu le spath lenticulaire (ci-dessus var. 2), donner naissance à d'autres variétés subordonnées, par l'interposition d'un prisme plus ou moins long entre ses deux pyramides trièdres obtuses, de même aussi le spath pyramidal hexaèdre, appelé *dents de cochon*, se trouve être, pour ainsi dire, la tige de toutes les variétés suivantes, par l'interposition d'un prisme plus ou moins long entre ses deux pyramides entières ou tronquées.

Toutes ces variétés se rencontrent abondamment dans les mines d'*Eyam*, de *Matlok-Bath* en Derbyshire, & près d'*Ecton* en Staffordshire, en cristaux plus ou moins diaphanes (54), & quelquefois colorés par les matières métalliques & pyriteuses qu'ils renferment. On y voit de ces cristaux de spath pyramidal à deux pointes, qui ont jusqu'à sept pouces & plus de longueur, sur environ autant de diamètre à la base des pyramides (55) : ils sont ra-

(54) *Spathum calcarium crystallisatum, crystallis hexaedris albis, pellucidis, utrinque pyramidatis, ad Derbii Angliæ.* Litoph Born. II, p. 78. — *crystallis hexaedris maximis flavescentibus, pellucidis utrinque pyramidatis, ad Derbii.* Ibid. p. 79. — *crystallis minoribus flavescentibus.* Ibid. Voyez aussi *Forst. Catal.* 1769, n°s 1-14; celui de 1772, n°s 49-67; & celui de 1780, n°s 1-24.

(55) *Forst. Catal.* 1769, n°s 2 & 3; 1772, n° 51; & 1780, n° 1.

rement solitaires ; & dans les groupes qu'ils présentent, une des pyramides est souvent tellement engagée, qu'on ne distingue que la pyramide extérieure (56) ; & comme ces pyramides sont souvent comprimées dans la direction de leur axe (57), ou tronquées de biais à leurs extrémités, il est très-facile de se méprendre sur leur véritable forme.

Variété 22. Le spath calcaire de la variété précédente, dont les six angles solides formés par la rencontre des bases des deux pyramides aiguës, sont tronqués plus ou moins profondément ; ce qui change les triangles scalènes en pentagones très-

(56) *Crystallus nitriformis spathosa acaulis aggregata, pyramide subulatâ obliquâ.* Amæn. acad. p. 475, tab. XVI, fig. 10. *Crystallus nitriformis spathosa acaulis aggregata fasciculatim decumbens.* Ibid. fig. 11. *Hexapyramides.* Hill. Hist. of fossil. p. 225. *Androadamas crystalloïdes, hexagono planorum pyramidalium, irregularium licèt, numero, crystallum mentiens.* Plott, Hist. nat. of Staffordshire, p. 180. Cappell. *Prodr. cryst.* p. 23. Scheuchz. *Meteorolog.* & *Oryctogr. Helvet.* tab. III, fig. 10.

(57) » Groupe de cristaux de spath pyramidal à deux pointes, » tellement comprimés que chaque pyramide ne paroît composée » que de quatre plans scalènes, opposés deux à deux ; les deux » autres plans scalènes opposés deviennent presque nuls par » leur petitesse. *Forst. Catal.* 1772, n° 67 ; & 1780, n° 24. Le spath calcaire en groupes, de Glanges en Limosin, dont il est parlé p. 117 de *l'Essai de Cristallograph.* appartient encore à cette variété. Son dodécaèdre étant moins prolongé, les triangles qui le composent sont isocèles, & non scalènes. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 265, var. 1. Je possède un groupe où ces doubles triangles isocèles paroissent séparés l'un de l'autre par une espèce de rainure ou de sillon qui remplace l'arête obtuse de 142° 30',

irréguliers, si la troncature est légère (*Pl. IV, fig. 29*), & en trapézoïdes, si elle est plus profonde. Les nouveaux plans produits par cette troncature sont aussi des trapézoïdes.

Ess. de Crist. p. 128, pl. II, fig. 21. Weig. trad. all. p. 139. Spath calcaire en *dents de cochon*, dont les six angles formés par la rencontre des pyramides, sont legèrement tronqués. Démeste, *Lett.* vol. I, p. 279, var. 1. D'Agoty, pl. IX. fig. 3, *B*.

Les plans trapézoïdaux de la base des pyramides nous indiquent un commencement de prisme (58). Ils sont rarement rhomboïdaux, parce que les trois arêtes qui, dans chaque pyramide, représentent celles des angles solides obtus & diagonalement opposés du parallélipipède rhomboïdal, sont toujours plus saillantes que leurs collatérales; & comme ces arêtes plus & moins saillantes alternent sur chaque pyramide, l'angle le plus aigu des trapézoïdes résultans de la troncature des bases, répond nécessairement à l'arête la plus saillante sur chaque pyramide, à moins cependant qu'il n'y ait en cette partie un angle rentrant formé par l'insertion d'un autre cristal spathique, dont la direction ne seroit pas la même (59).

Variété 23. Le spath calcaire de la variété précédente, dont les trois arêtes les plus saillantes de chaque pyramide sont remplacées par un biseau

(58) Voyez *Forst. Catal.* 1772, nos 44 & 48. *Id.* 1780, no 34.
(59) Voyez *Forst. Catal.* 1780, nos 2, 12, 13 & 26.

mousse plus ou moins large (60). Ce biseau se montre assez fréquemment sur les arêtes les plus saillantes de chaque pyramide, mais jamais sur les arêtes collatérales : il est rarement lisse, & paroît s'être formé par une suraddition de lames cristallines qui laissent en cette partie des cannelures ou stries plus ou moins marquées (61). Je possède un gros cristal jaunâtre de cette variété, où la juxtaposition des lames rhomboïdales toujours décroissantes, est très-sensible sur l'une des pyramides par l'interruption des dernières couches cristallines, tandis que la pyramide opposée se présente comme un faisceau de petits cristaux pyramidaux semblables au grand ; de manière qu'une partie de ce cristal paroît formée de lames rhomboïdales juxtaposées, comme le démontre la figure géométrique publiée par M. Bergman (62), tandis que l'autre partie ré-

(60) Ces biseaux, produits par la troncature des arêtes les plus saillantes, sont représentés dans les variétés à prisme intermédiaire, pl. IV, fig. 32, 33, 34 & 43.

(61) *Spathum calcarium crystallisatum, crystallis hexaedris flavescentibus, utrinque pyramidatis lateribus crystallorum striâ latiore sulcatis, ad Derbii Angliæ.* Litoph. Born. II, p. 79. » Un groupe » de spath calcaire pyramidal à deux pointes, remarquable non- » seulement par la troncature des angles solides à la base des py- » ramides, mais encore par trois larges biseaux convexes & can- » nelés sur les bords alternes de chaque pyramide. « *Forst. Catal.* 1780, p. 5, n° 19.

(62) On voit, par cette figure, que les arêtes les moins saillantes, ou qui donnent l'angle obtus de 142° 30', sont formées

fulte en effet de l'agrégation d'autres criſtaux, même aſſez grands, de ſpath pyramidal hexaèdre.

Variété 24. Spath calcaire en priſmes hexaèdres, terminés par deux pyramides hexaèdres, dont les plans répondent aux angles du priſme (*Pl. IV, fig.* 30 & 31).

Eſſai de Criſt. p. 124, eſp. VIII. Weig. trad. all. p. 135, eſp. IX. Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 279, var. 2 & 3. D'Agoty, pl. IX, fig. 2. *Spathum calcarium cryſtalliſatum priſmate & pyramide hexaedrâ.* Litoph. Born. II, p. 79. *Fluor bicuſpidatus & columnaris.* Hill. Foſſ. arr. p. 81 & 84, ord. III gen. 1 & 3. C'eſt à cette variété qu'il faut rapporter les *triexahedria*, *tripentahedria*, *hexaedroſtyla* & *pentaedroſtyla* du même Auteur (Hiſt. of. foſſ. p. 204 & ſuiv.), quoiqu'il n'ait fait aucune mention de la poſition alterne des plans du priſme avec ceux des pyramides, & qu'il ait admis dans le ſpath des priſmes & des pyramides pentagones qui ne peuvent y exiſter.

Cette variété n'eſt que l'une ou l'autre des deux précédentes, devenue priſmatique, ou dont les pyramides ne ſont plus jointes baſe à baſe, mais ſéparées par un priſme intermédiaire plus ou moins long (63); ce qui change les ſix plans trapézoï-

par les angles ſolitaires des rhombes accumulés, tandis que les arêtes alternes ou les plus ſaillantes, dont l'angle eſt de 105°, ſont produites par la rencontre de deux rhombes voiſins : or, les biſeaux mouſſes & cannelés dont nous parlons, ne ſe rencontrant jamais que ſur ces dernières arêtes, ne proviendroient-ils pas de ce que les rhombes décroiſſans qui s'accumulent, ne ſont point parfaitement contigus ?

(63) L'angle des pyramides ſur ce priſme eſt de 154°, meſuré ſur l'arête la plus ſaillante, & de 158° ſur l'arête alterne ou la plus obtuſe.

daux de la base des pyramides en hexagones alongés, quelquefois égaux (*Pl. IV*, *fig.* 30), mais pour l'ordinaire alternativement plus & moins larges (*Pl. IV*, *fig.* 31). Dans l'un & l'autre cas, les six plans de chaque pyramide approchent plus de la figure trapézoïdale que de la rhomboïdale. A l'égard des plans hexagones du prisme, ils ont alternativement vers chaque pyramide un angle plus aigu, qui répond à l'arête la plus saillante, & dont la pointe est légèrement tronquée (*Pl. IV*, *fig.* 32), lorsque cette arrête a le biseau mousse que nous avons observé dans la variété précédente. Cet angle aigu de l'hexagone qui se prolonge davantage sur la pyramide, que les angles des hexagones collatéraux, a quelquefois ses deux arêtes légèrement tronquées; ce qui ajoute douze biseaux linéaires ou fort étroits, dont la figure est rhomboïdale. Ces douze biseaux se rencontrent deux à deux avec les six biseaux mousses des pyramides alternes (*Pl. IV*, *fig.* 33); ce qui change en hexagones linéaires la figure pentagone de ces derniers biseaux. Les uns & les autres peuvent aussi se rencontrer sur toutes les variétés suivantes; mais je ne donnerai que celles de ces variétés qui sont sans biseau, pour ne point trop multiplier les figures, d'autant qu'après avoir reconnu la position déterminée de ces biseaux dans les variétés principales, il est aisé de les reconnoître dans celles qui n'en sont que des modifications secondaires.

Ces criſtaux, très-abondans dans les mines du Derbyshire (64), ont ſouvent la tranſparence du plus pur criſtal de roche, au point qu'il eſt aiſé de s'y méprendre, lorſqu'on néglige de comparer la correſpondance des plans du priſme avec ceux des pyramides. Ce ſpath offre en effet, comme le criſtal de roche, un priſme hexaèdre, terminé par des pyramides hexaèdres; mais, indépendamment de ſa dureté ſpécifique, qui eſt bien inférieure à celle du criſtal de roche, il ſuffit de faire attention que *dans le criſtal de roche les pyramides n'alternent jamais avec le priſme, & qu'au contraire dans le ſpath elles alternent toujours.* Il eſt auſſi très-facile de diſtinguer dans ces derniers criſtaux l'obliquité des lames rhomboïdales qui les compoſent. Cette variété de ſpath préſente très-rarement des criſ-

(64) Voyez *Forſt. Catal.* 1772, nos 32, 36, 37, 44, & dans celui de 1780, nos 35-38. *Spathum calcarium cryſtalliſatum, pellucidum album, priſmate & pyramide hexaedrâ, in fluore minerali flaveſcente ad Derbii Angliæ.* Litoph. Born. II, p. 79. Cette phraſe où la poſition alterne des plans du priſme avec ceux des pyramides n'eſt point indiquée, a fait croire à quelques perſonnes qu'il exiſtoit des criſtaux de ſpath ſemblables par leur forme au criſtal de roche; mais il s'agit ici de la variété décrite dans le texte; & je ne fais nul doute qu'on ne doive encore rapporter à cette variété mal déterminée, ou peut-être à la 26e ci-après, la phraſe ſuivante : *Spathum calcarium cryſtalliſatum album pellucidum, priſmate hexaedro, apice octaedro, ad Derbii Angliæ. Ibid.* p. 80. M. Weigel en a fait ſa XIe eſpèce des ſpaths calcaires, tr. all. p. 136.

taux ſolitaires ; mais, dans les groupes qu'elle forme, il ſe rencontre ſouvent des criſtaux couchés, qui laiſſent voir les deux pyramides qui les terminent. J'en ai de tels dans mon cabinet : on en voit même où les deux variétés qui précèdent, ſe trouvent réunies ſur le même groupe avec quelques-unes des variétés ſuivantes.

Variété 25. Il arrive quelquefois que le ſommet des pyramides de la variété précédente, eſt tronqué net ; elles ſont alors terminées par un plan hexagone, plus ou moins irrégulier, qui change en pentagones irréguliers les plans trapézoïdaux des pyramides (*Pl. IV, fig. 35*). J'ai pluſieurs criſtaux peu diaphanes de cette variété (65), qui ſe rencontre auſſi dans les mines du Derbyshire. La plupart ſont comprimés, ayant deux plans oppoſés du priſme plus larges que les quatre autres. Si la troncature étoit de part & d'autre aſſez profonde pour faire diſparoître les pyramides, cette variété rentreroit dans la dixième, ci-deſſus pag. 514 (66).

Variété 26. Le ſpath calcaire de la variété 24

(65) Dans cette variété, les plans des pyramides ſont moins inclinés ſur le priſme que dans celle qui précède ; car l'angle formé par leur rencontre eſt de 164° ſur les arêtes les plus ſaillantes, & de 165° ſur les moins ſaillantes, tandis que ces angles ſont de 154° & de 158° dans la variété précédente. Voyez ci-deſſus la note (63).

(66) Voyez deux groupes de cette variété, décrits dans le *Catal. de Forſt.* 1780, p. 14, nᵒˢ 92 & 93.

a rarement le sommet de ses pyramides tronqué net, comme dans la variété précédente : il est bien plus ordinaire de trouver ces pyramides tronquées de biais (67), & terminées chacune par trois petits plans (68) qui sont trapézoïdaux, si la troncature s'est faite sur les arêtes les plus saillantes de la pyramide, ainsi qu'il arrive le plus communément (*Pl. IV, fig. 36*) ; mais qui sont rhomboïdaux, si la troncature s'est faite sur les arêtes alternes ou les moins saillantes (*Pl. IV, fig. 40*) : dans ce dernier cas seulement, la pointe des hexagones qui, dans le prisme, répondent à ces arêtes, est souvent tronquée; ce qui ajoute au dessous de chaque rhombe du sommet, un petit triangle isocèle (*Pl. IV, fig. 41*). Ce petit triangle isocèle est quelquefois très-foiblement indiqué à la pointe des mêmes hexagones dans les cristaux de cette variété, dont la troncature s'est faite sur les arêtes les plus saillantes; mais alors le nombre des faces augmente sur la pyramide ; car on observe en même temps un très-petit plan rhombe dans la partie supérieure de la même arête entre les plans trapézoïdaux des sommets, ce qui ajoute trois rhombes de plus à chaque pyramide. Enfin les plans rhombes ou trapézoï-

(67) *Eff. de Crist.* p. 124, var. 3. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 281, var. 4.

(68) *Forst. Catal.* 1772, p. 7, n°s 34, 36-40; & celui de 1780, p. 7, n°. 39.

daux des sommets, soit qu'ils y existent ensemble ou séparément, sont pour l'ordinaire striés suivant la direction des arêtes qu'ils remplacent.

Souvent aussi celle de ces modifications dont la pyramide est terminée par trois plans trapézoïdaux (*Pl. IV, fig. 36*), est surtronquée dans ses arêtes les plus saillantes, qui sont alors remplacées par autant de rectangles, qui changent en heptagones irréguliers les faces hexagones du prisme, & les trapézoïdes extrêmes des pyramides en pentagones (*Pl. IV, fig. 34*). J'ai toutes ces différentes modifications de la même variété en cristaux plus ou moins diaphanes, d'un pouce & plus de longueur : ils sont tous des mines du Derbyshire.

Variété 27. Lorsque la troncature des pyramides s'est faite sur les arêtes les plus saillantes, & assez profondément pour faire disparoître la pointe des hexagones alongés du prisme qui répondoient à ces arêtes, les trois plans trapézoïdaux se changent en pentagones lisses ou striés parallèlement aux arêtes qui ont ici disparu (*Pl. IV, fig. 37*). Ces trapézoïdes ainsi transformés en pentagones, sont d'autant plus grands que la troncature est plus profonde (*Pl. IV, fig. 39*) ; & ils forment, par leur inclinaison sur les faces du prisme, un angle de 117°, précisément comme dans la variété 4, dont celle-ci diffère, 1°. par six petits plans triangulaires (*Pl. IV, fig. 39*), ou trapézoïdaux (*Pl. IV, fig. 37*),

37), qui sont la portion restante des faces de la pyramide hexaèdre, entre lesquelles on apperçoit la pointe des hexagones alternes qui n'a point été tronquée ; 2°. par la figure des plans du prisme qui, au lieu d'être pentagones, comme ils le sont dans la variété 4, sont heptagones par la troncature alterne de l'une de leurs pointes. Cette variété se montre quelquefois avec des surtroncatures à la base des pentagones (*Pl. IV*, *fig.* 38), & sur les angle les plus aigus des petits plans trapézoïdaux. Les pentagones du sommet deviennent alors curvilignes, & la juxtaposition des lames cristallines y est indiquée par des stries qui se rencontrent le long des trois arêtes du sommet (69). Je possède plusieurs groupes & un cristal solitaire à deux pointes, très-diaphane, de cette variété. Elle se trouve avec les précédentes dans les mines du Derbyshire (70).

Variété 28. Lorsque la troncature des pyramides de la variété 26, au lieu de se montrer sur les arêtes les plus saillantes, s'est faite au contraire sur les arêtes alternes ou les moins saillantes, les plans

(69) Les surtroncatures rectangulaires qui, dans cette dernière modification de la variété 27, séparent les faces du prisme d'avec les pentagones des sommets, sont les mêmes que nous avons déja remarquées dans une des modifications de la variété précédente (*Pl. IV*, *fig.* 34), avec cette différence néanmoins, qu'ici ces rectangles sont plus courts, parce que les pyramides sont tronquées plus près de leur base.

(70) Voyez *Forst. Catal.* 1780, p. 7, n° 40.

rhombes qui en résultent (*Pl. IV*, *fig.* 27, 40, 41), forment, par leur inclinaison sur les faces correspondantes du prisme, un angle de 134°; mais souvent ces plans rhombes se subdivisent en deux plans triangulaires par une arête des plus légères, qui part du sommet de la pyramide, pour former un angle très-obtus avec l'arête la moins saillante sur laquelle s'est faite la troncature. Si cette troncature est assez profonde pour que les rhombes ou doubles triangles qui en résultent, se rencontrent avec les extrémités des faces hexagones du prisme, il ne reste plus des faces trapézoïdales de la pyramide tronquée, que des triangles isocèles contigus par leurs sommets sur les arêtes les plus saillantes, & par leurs bases sur les arêtes alternes (*Pl. IV*, *fig.* 42). Il arrive même quelquefois que les arêtes les plus saillantes sont surtronquées par des pentagones linéaires qui vont du sommet de la pyramide à la pointe aiguë des faces hexagones du prisme, qui deviennent ainsi subheptagones (*Pl. IV*, *fig.* 43). Je possède des cristaux très-diaphanes de cette variété qui n'avoit point encore été décrite. La plupart sont à deux pointes, avec un prisme très-court intermédiaire, & même sans prisme, les pyramides n'étant alors séparées que par six plans rhombes ou trapézoïdaux : ils sont aussi du Derbyshire.

Variété 29. La troncature oblique des pyramides

hexaèdres par les arêtes les moins ſaillantes, qui, dans la variété précédente, n'entame point, ou entame à peine les faces hexagones du priſme (*Pl. IV*, *fig.* 42 & 43), eſt dans celle-ci plus profonde, de manière qu'il en réſulte des eſpèces d'octogones curvilignes formés par deux pentagones réunis, comme le ſont ſur l'arête obtuſe les deux plans triangulaires de la variété qui précède; alors il ne reſte plus des faces trapézoïdales de la pyramide tronquée, que ſix petits triangles iſocèles ou ſcalènes, quelquefois ſurtronqués ſur l'arête du priſme, & les faces hexagones du priſme deviennent décagones ou ſubdodécagones (*Pl. IV*, *fig.* 44).

La juxtapoſition des lames criſtallines eſt très-apparente ſur le ſommet curviligne des criſtaux de ces deux dernières variétés; elle y eſt indiquée par des cannelures ou ſtries parallèles aux trois arêtes les plus ſaillantes, tandis que ces mêmes ſtries forment, par leur rencontre, un angle obtus de 102° 30′ ſur les arêtes alternes qui, comme l'on voit, réſultent ici, de même que dans la variété 21, de la juxtapoſition de lames rhomboïdales toujours décroiſſantes ſur les faces du parallélipipède primitif (71).

(71) M. Jacob Forſter a rapporté des mines du Desbyshire de très-beaux groupes de cette variété, comme on peut le voir par ſon Catalogue de 1780, depuis le n° 41 juſques & compris

Variété 30. Spath à pyramides hexaèdres obtuses, dont trois faces, alternativement opposées sur chaque pyramide, sont communément pentagones, curvilignes & striées, tandis que les faces alternes, qui sont de même alternativement opposées sur chaque pyramide, sont ou triangulaires ou pentagones, ou plutôt subheptagones, mais constamment planes & lisses (*Pl. IV, fig. 61 & 62*).

C'est encore à M. de Bournon que je dois cette belle variété de spath calcaire. Elle se trouve, avec quelques autres, qui comme elle sont phosphoriques, dans un rocher calcaire qu'on exploite pour la bâtisse, près d'une des portes de Grenoble, appelée la *porte de France.* Ce spath ne paroît différer, au premier coup d'œil, du spath lenticulaire dodécaèdre de la variété 3 (*Pl. IV, fig. 6*), que par la troncature curviligne de ses arêtes; troncature qui ajouteroit à chaque pyramide trièdre obtuse trois pentagones alongés curvilignes, & changeroit en espèces de trapèzes, également curvilignes, les six triangles isocèles de la base des pyramides (*Pl. IV, fig. 61*). Mais, si l'on se rappelle que dans la variété 3, les pentagones qui, par leur rencontre au sommet de la pyramide trièdre, for-

le n° 46. C'est à lui que je dois ceux que je possède, ainsi que plusieurs autres, sans lesquels il m'auroit été impossible de saisir les nuances presque insensibles qui lient toutes ces variétés de spath entre elles & à la forme rhomboïdale.

ment l'angle solide obtus de 138°, sont striés perpendiculairement à la base des pyramides (*Pl. IV, fig. 6*), on sera bientôt convaincu que ces pentagones striés ne peuvent être comparés avec les pentagones larges de la variété dont nous parlons, qui sont constamment lisses; mais qu'ils doivent l'être avec les pentagones alongés curvilignes de cette variété, qui sont aussi striés perpendiculairement à la base des pyramides, & qui, par leur rencontre au sommet, forment aussi l'angle obtus de 138°, tandis que les pentagones lisses alternes formeroient, par leur rencontre au sommet, l'angle solide obtus du cristal d'Islande, qui est de 110°.

On doit donc considérer la variété 30, comme un retour du spath lenticulaire hexaèdre de la variété 3, à la forme simple & primitive du cristal d'Islande; & en effet, ces cristaux sont d'autant plus comprimés, que les faces qui, par leur rencontre au sommet, forment l'angle obtus de 138°, sont plus larges (*Pl. IV, fig. 62*); & ils approchent au contraire d'autant plus de la forme primitive du cristal d'Islande, que les faces lisses intermédiaires ont pris plus de largeur aux dépens des pentagones striés, qui deviennent alors si étroits, qu'ils ne ressemblent plus qu'à des troncatures linéaires en biseaux curvilignes sur les six arêtes extrêmes des parallélipipèdes rhomboïdaux du cristal d'Islande (*Pl. IV, fig. 63*).

J'ai cette dernière modification en criſtaux très-engagés, d'un blanc mat, des mines du Hartz (72), dont les pyramides trièdres à plans pentagones liſſes ont leurs arêtes tronquées de part & d'autre en biſeau, & même ſurtronquées au ſommet par trois petits pentagones linéaires également en biſeau (*Pl. IV, fig. 64*). Ces pyramides à facettes planes & curvilignes ſont ſuivies d'un priſme hexaèdre, dont les côtés, alternativement larges & étroits, ne ſont apparens que vers leur rencontre avec la pyramide qui les termine ; le reſte eſt tellement engagé dans la roche calcaire, ou maſqué par les autres criſtaux du même groupe, qu'il n'eſt point aiſé de déterminer la figure entière de ces criſtaux, qui me conduiſent à parler des variétés de ſpath, dont la forme eſt tout-à-fait indéterminée.

[*B*] CRISTALLISATION INDÉTERMINÉE.

Variété 31. Il arrive ſouvent que deux ou plu-ſieurs parallélipipèdes rhomboïdaux ſe joignent bout à bout, ou plutôt ſe pénètrent, de manière qu'il en réſulte un ſeul criſtal, dont les extrémités finiſſent en pyramide triangulaire aiguë ; mais la figure des plans de cette pyramide reſte indéter-

(72) Un groupe peu commun de ſpath calcaire rhomboïdal, à bords tronqués de part & d'autre en biſeau, du Hartz. *Forſt. Catal.* 1780, n° 120.

minée dans la partie qui se prolonge vers les angles obtus du parallélipipède rhomboïdal ; on y remarque seulement des espèces d'hexagones, dont les deux longs côtés se courbent insensiblement en se confondant avec ceux qui forment les angles aigus de ces hexagones (73). Par cette inflexion, les plans légèrement convexes de ces cristaux, prennent une figure qui approche plus ou moins de celle d'une ellipse, ou plutôt de l'espace laissé par l'intersection de deux arcs égaux d'un même cercle. Ces plans que j'appellerai *elliptiques*, quoiqu'ils finissent en pointe de part & d'autre, sont pour l'ordinaire bordés d'un biseau qui en suit le contour avec plus ou moins de régularité. Ce biseau devient d'autant plus large, que la face qu'il entoure devient plus étroite, & il s'accroît quelquefois au point que ces faces disparoissent, & qu'il ne reste plus que les biseaux curvilignes ; d'où résulte une espèce de prisme hexaèdre, qui de part

(73) C'est à cette variété de spath indéterminée, qu'il faut rapporter les deux fragmens de cristaux, dont M. de Born a donné la figure, & qu'il caractérise ainsi : *Spathum crystallisatum pyramidatum trigonum, basi hexaedrâ, è Kapnik Transilvaniæ.* Litoph. Born. I, p. 5, tab. I, fig. 2. *Spathum calcarium crystallisatum album pellucidum, crystallis aggregatis, prismate hexaedro planis tribus angustioribus, tribus latioribus, apice triquetro, è Saska. Ibid.* p. 7, tab. II, fig. 1. M. Weigel en a fait deux variétés de sa 8ᵉ espèce de spath, p. 134 de la traduction allemande de mon *Essai de Cristallographie.*

& d'autre finit insensiblement en pyramide (74); ainsi les plans de ce prisme ne sont point distincts de ceux de la pyramide ou pointe qui le termine (*Pl. VI, fig. 36*). Quelquefois il se comprime, & alors deux plans opposés deviennent plus larges; les quatre autres, devenus plus étroits, ne représentent plus que des espèces de biseaux curvilignes qui bordent les faces ellipsoïdales. Je possède plusieurs cristaux de cette variété, qui imitent assez bien la forme d'une *navette*; ils viennent d'Andreasberg au Hartz.

Variété 32. Spath calcaire dit en *roses* ou en *crêtes de coq*.

Ess. de Crist. p. 135, n°. 7. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 274, var. 1. *Spathum crystallisatum lamellosum, lamellis in formam rosæ radiatæ concretis.* Wall. *Min.* 1772, p. 143, var. *m*, fig. 13. *Spathi rosæ crystallinæ* ibid. *Ingemmationes crystallinæ for-*

(74) *Nitrum suillum* seu *nitrum lapidosum spathosum sedecaedrum fœtidum.* Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 86, n°. 8. *Lapis suillus prismaticus.* Wall. *Min.* 1772, p. 144. Spath calcaire pyramidal hexaèdre, dont le prisme se termine insensiblement en pyramide. *Essai de Crist.* p. 126, esp. II, pl. I, fig. 14. Weig. trad. all. p. 138, esp. XVI. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 268, var. 1. Ce prisme pyramidal est presque semblable à celui que présentent certains cristaux de roche, dont la forme est également indéterminée (*Pl. VI, fig.* 36). Ce spath se trouve souvent en Suède, mêlé avec de l'asphalte ou du pétrole qui lui communique sa mauvaise odeur & sa couleur brune; lorsqu'il est blanc & transparent, on n'y remarque aucune odeur, soit qu'on le frotte ou qu'on l'écrase. Voyez *Forst. Catal.* 1772, p. 13, n°. 68.

mam erinacei marini imitantes. Imperati. p. 719. *Spathum calcarium figuratum lamellosum, lamellis albis crassis & distinctis in peripheriâ sed in centro concretis petalorum instar, è Schemniz, Belobanyâ, Joachimstahl*, &c. Litoph. Born. I, p. 8. *Spathum efflorescens.* Hill. foss. arr. p. 101, ord. VI.

Lorque les angles du *spath lenticulaire* (ci-dessus variété 2) s'émoussent & s'arrondissent, & que les arêtes de ses deux pyramides trièdres obtuses ont disparu, il ne reste plus qu'un corps *lenticulaire*, c'est-à-dire, renflé dans son centre, aminci vers ses bords, & terminé par deux surfaces curvilignes. Ce spath en lames orbiculaires plus ou moins épaisses & plus ou moins larges, se présente sous une multitude de formes composées, qui résultent de l'agrégation plus ou moins confuse de ces lames : elles sont, pour l'ordinaire, plus ou moins engagées & serrées les unes contre les autres ; mais tantôt posées de champ, comme dans les groupes dits en *crêtes de coq* (75), tantôt couvergentes autour de différens centres, de manière à imiter la disposition des pétales d'une rose ou d'une anémone (76), tantôt enfin empilées les unes sur les autres d'une façon plus ou moins confuse (77).

---

(75) Voyez *Forst. Catal.* 1772, p. 17, n°s 81 & 86. *Idem*, 1780, p. 10, n°s 61, 62, 112.

(76) Voyez *Forst. Catal.* 1772, p. 16, n°. 80.

(77) *Ibid.* p. 18, n°. 89, & celui de 1780, n°s 63-66, 101. *Spathum calcarium figuratum lamellosum opacum margaritaceum,*

ESPÈCE II,

(Electrique par communication.)

Spath calcaire en ſtalactites & ſtalagmites, ou par dépôts ſecondaires.

Stalactites incruſtatum — ſtillatitius — ſolidus — flos-ferri — ſpathoſus & ſtiriaceus. Linn. *Syſt. nat.* 1768, p. 183, nos 1, 2, 3,

---

lamellis contortis. Litoph. Born. II, p. 81.— *lamellis minimis mæandriformibus, obſcuro-flaveſcentibus.* Ibid.

Je ne puis laiſſer ſubſiſter parmi les ſpaths calcaires, aucune des eſpèces ou variétés ſuivantes, qui me paroiſſent appartenir, ſoit à des ſubſtances d'un autre genre, ſoit à quelqu'une des variétés précédentes, dont les criſtaux étoient trop petits, trop confus ou trop engagés, pour qu'il fût aiſé de ſaiſir leur véritable forme. I° *Natrum verticale*, ſeu *natrum lapidoſum octaedrum priſmaticum apice contrario.* Linn. *Syſt. nat.* 1768, p. 89, n°. 4, fig. 8. *Cryſtallus natriformis ſpathoſa, cryſtallis erectis, decumbentibuſque ſparſis, vitreis, pellucidis, ex Andreasberg.* Amæn. ac. I, p. 474, n° 2, tab. XVI, fig. 2 & 5.— *cryſtallis decumbentibus, parallelis incarnatis opacis.* Ibid. n°. 3. — *cryſtallis erectiuſculis, parallelis albicantibus ſubdiaphanis.* Ibid. p. 475, n°. 4. *Cryſtallis verticalibus parallelis vitreis.* Ibid. n°. 5. Spath calcaire priſmatique hexaèdre comprimé, terminé par deux ſommets dièdres placés en ſens contraire. *Eſſ. de Criſt.* p. 125, eſp. IX, pl. III, fig. 2. Weig. tr. all., p. 136, eſp. X. Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 266, var. 1. (Cette figure ne peut exiſter dans le ſpath calcaire ; elle a plus de rapport avec celle de certains ſpaths ſéléniteux à bords en biſeau. (Voyez ci-après, genre III, eſp. I, var. 2). II°. *Natrum appropriatum*, ſeu *natrum lapidoſum ſpathoſum octaedrum priſmaticum apice parallelo.* Linn. *Syſt. nat.* Ibid. n°. 5, fig. 7. *Cryſtallus natriformis ſpathoſa cryſtallis erectis inordinatè ſparſis, lacteis ſubdiaphanis.* Amæn. acad. I, p. 474, n°. 1, tab. XVI, fig. 1 & 4.

4 ; & p. 184, nos 7 & 8. *Stirium marmoreum diaphanum solubile fibrosum.* Ibid. p. 47, n°. 2. *Spathum solubile lamellosum undulatum.* Ibid. p. 49, n°. 4. *Calcareus determinatâ figurâ seu calcareus figuratus.* Wall. *Min.* 1772, p. 127, sp. 54. *Pori aquei* ejusd. *Undulagines*, Kundmanni. *Stalactites calcareus.* Cronst. §. 12. *Placagnodiaugia, placagnoscieria, cibdelostracia, cibdeloplacia, stalactagnia, stalactocibdela, stalagmodiaugia* & *stalagmoscieria.* Hill. Hist. of foss. p. 342 & suiv. *Stiria, stalactites, stalagmites* & *incrustatio.* Id. Foss. arr. p. 109 — 118, ord. VII — X. Albâtres & stalactites calcaires. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 284 & 307.

Toutes les variétés de cette espèce, qui sont fort nombreuses, sont le produit du rapprochement

---

Spathum crystallisatum octaedrum. Wall. *Min.* 1772, p. 142, var. *h*, fig. 9. *Spathum calcarium crystallisatum columnâ tetraedrâ, lateribus alternis angustioribus, apice diedro.* Litoph. Born. I, p. 6, tab. I, fig. 7. Spath calcaire prismatique quadrangulaire, terminé par deux sommets dièdres placés en sens contraire. *Ess. de Crist.* p. 126, esp. X. pl. III, fig. 11. Weig. tr. all. p. 137, esp. XIV. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 265, esp. III. (Cette figure est aussi étrangère au spath calcaire que la précédente). III°. Le *spathum calcarium album dodecaedrum, columnâ tetraedrâ utrinque pyramidatâ* (de Strontian en Ecosse). Litoph. Born. I, p. 8. M. Weigel en a fait sa 13e espèce de spath calcaire dans la tr. all. de mon *Ess. de Crist.* p. 137 ; mais ce n'est certainement point un spath ; c'est plutôt l'hyacinthe blanche en cristaux simples, de même qu'on doit rapporter aux espèces de *macles* formées par cette hyacinthe, le *spathum calcarium crystallisatum dodecaedrum album opacum, è lamellis quatuor erectis, obliquè truncatis ita adunatis, ut prisma angulatum apice tetraedro efficiant, è Zellerfeld Hercyniæ.* Litoph. Born. II, p. 81, tab. I, fig. 1. IV°. Le spath calcaire dodécaèdre à plans rhombes, comme le grenat, ou à prismes hexagones terminés par une seule pyramide trièdre à plans rhombes, & dont M. Weigel a

trop accéléré des molécules spathiques tenues en dissolution dans une petite quantité d'eau, laquelle est entraînée par son propre poids, ou forcée de les abandonner avant qu'elles aient eu le temps de prendre la figure régulière & déterminée qui leur est propre ; aussi les cristaux qui en résultent sont-ils en aiguilles ou lamelles très-déliées, parallèles ou divergentes, quelquefois assez distinctes, mais le plus souvent tellement engagées & serrées les unes contre les autres, qu'on ne peut plus distinguer, dans les masses qui proviennent de cette agré-

---

fait, d'après M. Gerhard, sa 20[e] espèce de spath, *Essai de Cristallographie*, tr. all. p. 141, pl. VIII, fig. 3, appartient à notre première variété, dont la figure, quoique semblable, au premier coup-d'œil, à celle de certains schorls & du grenat, en diffère essentiellement par l'angle moins obtus de ses pyramides trièdres. Voyez ci-dessus, variété 1. V°. Le *spathum crystallisatum lamellosum, lamellis erectis, dimidiam partem octogoni vel hexagoni repræsentantibus*. Wall. *Min.* 1772, p. 143, var. *l*, fig. 12, est une portion de spath séléniteux en lames hexagones, pour lequel Wallerius cite encore la même figure parmi les gypses. *Ibid.* p. 164, var. *d.* VI°. Wallerius avoit encore placé parmi les spaths calcaires de sa première édition, les quatre suivans. 1°. *Spathum crystallisatum pyramidale octaedrum*, p. 120, var. 6 de la trad. franç. *Fluor seleniticus octaedrus*. Scheuch. *Itin. Alpin.* p. 155. 2°. *Spathum crystallisatum pyramidale endecaedrum*. Ibid. var. 7, fig. 7. *Fluor seleniticus endecaedrus*. Scheuch. Ibid. 3°. *Spathum crystallisatum tetradecaedrum figuræ tessularis*. Ibid. var. 9. 4°. *Spathum crystallisatum lamellosum & fasciculatim plexum tetradecahedrum*. Ibid. var. 10. Mais il a sans doute reconnu depuis que ces formes ne pouvoient appartenir au spath calcaire, puisqu'il les a retranchées de sa seconde édition.

gation accélérée, qu'un *tiſſu fibreux*, *lamelleux* ou *ſtrié*, & tout au plus des rayons divergens autour d'un ou de plufieurs centres (78).

Les aiguilles priſmatiques ou pyramidales, qui conſtituent ces maſſes de ſpath à ſtries parallèles ou divergentes, ſont quelquefois beaucoup plus groſſes & même très-diaphanes ; mais leur forme n'en eſt pas moins indéterminée, ſi ce n'eſt peut-être aux extrémités de la maſſe, où l'on apperçoit les ſom-

---

(78) *Spathum calcarium figuratum fibroſum album, fibris rigidis, parallelis in pyrite, ex Andrarum Scaniæ.* Litoph. Born. II, p. 81. *Simillimum eſt gypſo ſtriato ſeu amiantiformi & ſemper pro gypſo habitum eſt. Vide* Waller. & Linn. *Ibid.* (Ceux à fibres divergentes ſont pris quelquefois pour des zéolites.) — *Figuratum fibroſum idem fibris ſpatho calcario rubro interruptis.* Litoph. Born. *ibid.* p. 82. — *fibroſum album & flaveſcens fibris rigidis concentratis.* Ibid. — *fibris longioribus in faſciculos tetraedros conglutinatis.* Ibid. — *fibris in conos confluentibus.* Ibid. — *fibris capillaribus breviſſimis.* Ibid. — *cylindris tenuiſſimis longioribus in conum defluentibus.* Ibid. I, p. 9, tab. III, fig. 1. — *globis ſolitariis flaveſcetibus, ſuperficie cylindris ſpathoſis diſtinctis ad centrum tendentibus echinatâ.* Ibid. tab. III, fig. 2. — *ſubgloboſum opacum ſpatho fibroſo capillari, fibris diſtinctis elongatis & concentratis indutum.* Ibid. tab. III, fig. 3. — *fibris capillaribus albis longioribus, diſtinctis, concentratis, in faſciculos aggregatis.* Ibid. — *fibris albis longioribus, concentratis zeolithiformibus.* Ibid. p. 10. — *trigonum album, cryſtallis longioribus capillaribus pellucidis.* Ibid. II, p. 78. *Aculei tenuiſſimi acûs ſimilitudine materiæ cryſtallinæ, aciebus ex omni parte in ſe converſis intrà lapides concavoſ rotundos.* Mercat. metall. Vatic. arm. 9. Cappell. *Prodr. cryſt.* p. 23.

mets trièdres, hexaèdres ou polyèdres des criſtaux qui les compoſent (79).

D'autres fois ces maſſes criſtallines réſultent de l'agrégation de criſtaux plus ou moins informes qui ſe concentrent en mamelons, ou qui s'implantent les uns ſur les autres en façon de *grappes*, de *champignons*, de *chouſleurs*, &c. (80). Ailleurs elles

(79) *Spathum calcarium cylindris craſſioribus, parallelis, horizontaliter ſibi incumbentibus.* Litoph. Born. I, p. 8. *Lapis ſuillus radiatus & ſphæricus.* Wall. *Min.* 1772, p. 144. Spath calcaire ſtrié. Sage, *Elémens de Minéralogie*, vol. I, p. 148. Spath en priſmes hexagones ſerrés les uns contre les autres, & partant comme d'un même centre, dans une direction ou verticale, ou inclinée. *Davila*, *Catal.* II, p. 60, n° 60. Spath en priſmes triangulaires, terminés par une pyramide obtuſe auſſi triangulaire, ſerrés les uns contre les autres dans une direction verticale. *Ibid.* n° 61. Spath criſtalliſé en maſſes ſtriées, des environs de Balaruc. *Ibid.* p. 63, n° 4. Spath en pyramides hexagones raſſemblées en maſſe, de manière que les plus longues ſont dans le centre, & les petites à la circonférence. *Ibid.* p. 51, n° 10. Autre variété couleur de topaze, des environs de Bâle, de Reutlingue, de Schaffhouſe & autres lieux de la Suiſſe. *Ibid.* p. 53.

(80) *Spathum cryſtalliſatum Botryiticum.* Wall. *Min.* 1772, p. 143, var. *n. Spathum calcarium figuratum conicum opacum, album, conis aggregatis.* Litoph. Born. I, p. S. *conicum album, conis connatis.* Ibid. 5, p. 81. Spath calcaire en dendrites, ou dont les criſtaux confus ſe ramifient. *Forſt. Catal.* 1780, p. 16, n° 108. Autre en forme de chouſleurs. *Ibid.* n° 110. Autre en petites lames raſſemblées en mamelons. *Ibid.* n° 111. Autre dont les pyramides ſont groupées en faiſceaux. *Ibid.* n° 124. — à pyramides aiguës, mais confuſes & raſſemblées par faiſceaux. *Ibid.* n° 156. Spath calcaire en végétation, du Hartz. *Ibid.* nos 127, 128 & 161. Autre en pyramides aiguës, plus ou moins fines,

imitent des arbrisseaux ou espèces de buissons à branches plus ou moins déliées & contournées, qui souvent s'entrelacent. Ces rameaux contournés ne sont qu'un prolongement de la base protubérancée & mamelonée, par laquelle ils adhéroient aux voûtes des cavités souterraines. Ce sont ces stalactites rameuses, qui égalent souvent la blancheur de la neige, qu'on a très-mal désignées sous le nom de *flos-ferri*, puisqu'elles sont purement calcaires (81).

---

qui ont comme végété les unes sur les autres. *Ibid.* nos 173 & 178. Stalactites en grappe à très-fines aiguilles de spath, d'une grotte auprès de Toulon. *Davila, Catal.* II, p. 87, n° 116. Stalactites en grappes à aiguilles triangulaires d'un spath cendré. *Ibid.* p. 88, n° 4. — en grappes à mamelons granuleux, des grottes d'Arcy en Bourgogne. *Ibid.* n° 6. — rouge en choufleurs, des environs de Grenoble. *Ibid.* n° 7. — rougeâtre en végétation, du duché de Wirtemberg. *Ibid.* n° 8. Druses spathiques formées d'aiguilles triangulaires autour d'un centre commun, & en forme de grappe, de la caverne du Mont Lœkleten. Pallas, *Voyage en Sibérie*, vol. II, &c. &c. Toutes les grottes à stalactites sont remplies de ces végétations spathiques.

(81) *Flores martis nativi in fodinis ex albicante matrice repullulantes.* Besl. gazoph. rer. nat. tab. XXVIII. Stalactite calcaire rameuse. Sage, *Elém. de Min.* vol. I, p. 150, esp. XII. *Stalactites FLOS-FERRI*, seu *marmoreus ramulosus.* Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 183, n° 4. *Stalactites ramulosus albus, ex Artsberg Stiriæ.* Litoph. Born. I, p. 11. — *albus ramulis tenuissimis, propè Schemniz.* Ibid. — *albus superficie cærulescente, obliquè argenteo ferè nitore resplendens, ex Artsberg Stiriæ.* Ibid. — *ramulosus pellucidus flavescens, è Schemniz.* Ibid. Stalactite de spath à filets ou *flos-ferri*, de Stirie, de Saxe, de Sainte-Marie-aux-Mines & du Canigou,

Il en eſt d'autres qui ſe prolongent en *cônes* ou en *cylindres* pleins ou fiſtuleux (82), ſouvent très-conſidérables, & qui préſentent dans leur intérieur le tiſſu lamelleux ou ſtrié du ſpath qui les compoſe, tandis que leur ſurface eſt tantôt liſſe, tantôt ondulée, raboteuſe ou tuberculée, quelquefois même hériſſée de pyramides criſtallines trop rapidement formées pour pouvoir offrir des facettes bien déterminées. Ces ſtalactites de ſpath ſont blanchâtres ou jaunâtres, luiſantes dans leur caſſure, & plus

---

près l'Abbaye de Sainte-Marthe dans les Pyrénées. *Davila*, *Catal.* II, p. 85, nos 108 & ſuiv. Trois morceaux de *ſinter* blanc, des mines de Sainte-Marie, dont deux en végétation, l'autre en maſſe mamelonnée, & deux *ſinters* bleuâtres, l'un en végétation, l'autre en maſſe. *Ibid. Forſt. Catal.* 1772, p. 258.

(82) Spath calcaire cylindrique & fiſtuleux. Sage, *Elém. de Minéralogie*, vol. I, p. 149, eſpèce XI. *Spathum cryſtalliſatum cylindricum.* Wall. *Min.* tr. fr. p. 121. *Spathum figuratum cylindricum cylindris carneis.* Litoph. Born. II, p. 81 *Stalactites calcarius, ſtillatitius Linnæi, albus, particulis impalpabilibus, coniformis ſolidus.* Ibid. I, p. 10. —*cylindris majoribus inanibus ſpatho fibroſo capillari refertis.* Ibid. p. 11. — *cylindris ſolidis particulis granulatis.* Ibid. — *cylindricus particulis ſpathoſis, ſpatho calcario amorpho denuo incruſtatus.* Ibid. Stalactites en cônes & en cylindres, des grottes d'Arcy en Bourgogne, d'Auxelles en Franche-Comté, &c. *Davila, Catal.* II, p. 90. *Priapolites* de ſpath criſtalliſé en aiguilles rangées par faiſceaux, de Humberg. *Ibid.* p. 63, n° 9. Autre des environs de Caſtres en Languedoc, du Rouſſillon, &c. dont une caſſée d'un côté, pour faire voir un noyau de ſpath criſtalliſé qui la traverſe. *Ibid.* p. 300, n° 844. Stalactite de ſpath en mamelons pédiculés, qui imitent de petits champignons. *Forſt. Catal.* 1772, p. 258.

ou

ou moins opaques, en raiſon des molécules terreuſes non diſſoutes, & imprégnées d'humidité qui y demeurent interpoſées.

Quant aux ſtalactites ou dépôts mamelonnés de toute eſpèce, qui doivent leur origine à des eaux thermales ; comme ces eaux tiennent ſouvent en diſſolution de la terre martiale qui provient de la décompoſition des ſubſtances pyriteuſes, cette terre ſe précipitant conjointement avec les molécules ſpathiques, donne à ces dépôts des couleurs plus ou moins vives qui ſuivent les ondulations du dépôt, lequel prend alors le nom d'*albâtre calcaire* ou *oriental* (83). C'eſt à cette portion plus ou moins

(83) Stalactite, ſtalagmite, albâtre calcaire. Sage, *Elémens de Minéralogie*, vol. I, p. 150, eſpèce XIII. *Alabaſtritæ*. Hill. Hiſt. of foſſ. p. 489 & ſuiv. *Stalactites calcareus ſolidus marmoreus, figuræ incertæ, zonis parallelis albis & violaceis ornatus, è thermis Carolinis Bohemiæ*. Litoph. Born. I, p. 11. — *albus ſuperficie undulatâ*. Ibid. — *flaveſcens*. Ibid. p. 12. *Alabaſtrites maculis fluvium imitans*. Aldrov. Muſ. metall. p. 749. L'alabaſtro che chiamiamo gelato è dell' iſteſſa ſuſtanza che la Stiria. *Ferr. Imper. lib.* 24, *cap.* 13 & 14. Albâtre calcaire, ou ſpath à petits criſtaux irréguliers, entaſſés par couches alternatives rouges & blanchâtres. *Forſt. Catal.* 1772, p. 18, n° 90. Albâtre ſtrié, diaphane & d'un blanc jaunâtre, réſultant d'un aſſemblage aſſez confus de criſtaux de ſpath calcaire pyramidal, à pyramide fort alongée. Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 286.

J'ai envoyé en 1775 à l'Académie impériale des Curieux de la Nature, un Mémoire intitulé : *De antiquorum alabaſtrite & variis quibuſdam lapidibus quas recentiores alabaſtri nomine apellaverunt, diſquiſitiones hiſtorico-phyſico-criticæ*, dans lequel j'établis, 1°. que l'alabaſtrite des Anciens eſt la même ſubſtance que

considérable de terre martiale, que l'albâtre calcaire doit la variété de ses couleurs, & même la finesse de son grain ; car on ne distingue point dans sa cassure le tissu lamelleux des stalactites purement spathiques. Celui qu'on nomme *oriental*, est susceptible d'un très-beau poli, souvent égal à celui du jaspe, quoique la dureté de l'albâtre n'égale pas même celle du marbre blanc (84).

---

l'albâtre calcaire. 2°. Que cet albâtre calcaire ne doit point être confondu avec les marbres, pour laisser, à son exclusion, le nom d'albâtre à une substance gypseuse, ainsi que l'ont fait tous les Naturalistes du Nord. 3°. Qu'il y a autant d'espèces d'albâtres qu'il y a de pierres tendres susceptibles de former des dépôts par couches ondulées, & qu'ainsi nous avons de l'*albâtre gypseux*, de l'*albâtre calcaire*, de l'*albâtre pesant*, de l'*albâtre vitreux*, & même de l'*albâtre zéolitique*. Qu'enfin tous ces albâtres ne sont que des matières gypseuses ou spathiques quelconques, plus ou moins mélangées de particules hétérogènes, & qui, par ce mélange, joint à la rapidité de leur concrétion, n'ont pu parvenir à la transparence ainsi qu'à la forme cristalline régulière & déterminée qui leur sont propres dans l'état de parfaite homogénéité.

(84) Les stalactites & dépôts d'albâtre décrits dans le Catalogue de M. Davila (art. 127, p. 93 du 2e volume), & qui sont aujourd'hui partie de ma collection, ne peuvent laisser aucun doute sur l'origine de l'albâtre calcaire. J'ai depuis fait l'acquisition d'une tête humaine, à laquelle manque une portion du crâne & de la mâchoire inférieure, mais dont tout le reste est revêtu d'une incrustation d'*albâtre oriental* de cinq à six lignes d'épaisseur : cet albâtre a pris le plus beau poli. Dans les endroits que la fracture laisse à découvert, on voit que les os n'ont point changé de nature. J'ignore où a été trouvé ce morceau, qui est

Si les molécules ſpathiques éprouvent, au moment de leur agrégation, un mouvement circulaire ou de rotation ſur elles-mêmes, il en réſulte des maſſes globuleuſes, tantôt rayonnées du centre à la circonférence, & ſouvent hériſſées par les extrémités des aiguilles pyramidales qui les compoſent (85), tantôt liſſes & formées par couches concentriques plus ou moins épaiſſes (86). Ces dernières, de même que les *tufs* & *incruſtations calcaires*, ſont communes dans les eaux thermales, & dans le voiſinage des ſources qui tiennent beaucoup de terre calcaire en diſſolution (87). Ces concré-

des plus rares. Il eſt repréſenté figure 1 & 2, planche IV, 3[e] Décade de la première Centurie des Planches enluminées & non enluminées de M. Buc'hoz.

(85) *Spathum cryſtalliſatum globoſum.* Wall. *Min.* 1772, p. 143. *Spathum figuratum globoſum, globis minoribus ſpatho capillari albo obductis.* Litoph. Born. II, p. 81. — *figuratum ſubgloboſum album opacum.* Ibid. I, p. 9. — *globis albis ſolitariis.* Ibid. Pommes criſtallines, ou boules criſtalliſées ſpatheuſes raſſemblées en maſſes ou iſolées. *Davila, Catal.* II, p. 63. Spath calcaire pyramidal à criſtaux divergens raſſemblés en boules. *Forſt. Catal.* 1780, p. 26, nº 185. Autre en globules ovoïdes. *Ibid.* nº 186.

(86) Ammite, piſolite, oolite. Sage, *Elém. de Min.* I, p. 152. Tufs calcaires. Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 308. *Stalactites globuloſus albus, globis ſeparatis.* Litoph. Born. I, p. 11. — *globis aggregatis.* Ibid. — *globis oblongis ſuperficie ſcabrâ.* Ibid. Bézoard minéral. Boccone, *Obſerv. nat.* p. 238. Oolites & dragées de Tivoli. *Davila, Catal.* p. 78 & 79. Piſolites. *Ibid.* p. 84.

(87) Tels ſont les bains de S. Philippe près de *Radicoſani* en Toſcane, devenus célèbres par l'application ingénieuſe qu'a

tions globuleuses, ovoïdes ou plus ou moins arrondies, ont reçu une multitude de noms, tirés des objets auxquels on les a comparées; tels sont ceux de *bézoard minéral*, de *dragées de Tivoli*, d'*ammites*, d'*oolites*, *orobites*, *méconites*, *cenchrites*, &c. On les trouve tantôt isolées, tantôt réunies par un ciment calcaire en masses plus ou moins considérables. La dureté de ces masses varie, au point que les unes ne peuvent être considérées que comme des tufs plus ou moins friables, tandis que les autres forment des pierres assez compactes & même de vrais marbres, suivant la dissolution plus ou moins parfaite, & la tendance plus ou moins grande qu'avoit dès-lors à cristalliser le ciment calcaire qui s'y rencontre interposé.

Enfin un fluide chargé de molécules calcaires, plus ou moins dissoutes ou mélangées, peut s'in-

---

su faire le docteur Vegny de la propriété incrustante de ces eaux à la production de très-beaux bas-reliefs, aujourd'hui connus de toute l'Europe. Ces bas-reliefs sont un véritable albâtre d'une blancheur parfaite, & par couches onduleuses très-sensibles dans la partie qui n'étoit point en contact avec le moule. Ils nous offrent un nouvel exemple de la formation de certaines pierres opaques, par une cristallisation rapide ou trop accélérée. Voyez sur cet établissement du docteur Vegny, la *Traduction des Letttres de M. Ferber sur l'Italie, par M. le baron de Dietrich*, p. 373; les *Lettres du docteur Démeste*, vol. I, p. 287 & suiv.; & la *Description abrégée de la Manufacture de bas-reliefs en albâtre factice des bains de S. Philippe, par M. le chevalier Latapie*, Journal de Physique, juin 1776.

troduire dans une cavité quelconque, la remplir & y dépofer des criftaux fpathiques plus ou moins réguliers, qui tapifferont les parois de cette cavité; il en réfulte alors ce qu'on appelle une *géode calcaire* (88), dont la croûte plus ou moins groffière, n'offre à l'extérieur rien de déterminé : mais, pour que cette croûte foit vifible à l'extérieur ou dans fa partie convexe, il faut que la matière dans laquelle la géode a pris naiffance, n'ait pu contracter aucune adhérence avec les parois de cette géode, comme il arrive en effet à celles de ces géodes que nous rencontrons dans l'argile, la marne, &c.

Ceci me conduit à parler de certaines pierres calcaires ou marneufes de couleur grife ou cendrée, qui, à l'extérieur, ont la forme de fphéroïdes applatis de quinze à vingt pouces de diamètre, fur cinq à fix d'épaiffeur vers le centre, & deux à trois vers les bords. Ces maffes fphéroïdales, auxquelles on a donné le nom de *ludus Helmontii* (dez ou jeux de Van-Helmont), ne font point un produit de la

(88) Géodes calcaires. Sage, *Elém. de Min.* vol. I, p. 153. Démefte, *Lettres*, vol. I, p. 317, var. 4. *Ætites marmoreus, embryonibus fixis cryftallinis natri hyodontis.* Linn. *Syft. nat.* 1768, p. 179, n° 4. *Pomum cryftallinum.* Muf. Teff. p. 80, n° 4; Act. Stockh. 1740, tab. II, fig. 18. *Spathum drufìcum concretum*, Cronft. *Min.* §. 11. Boules fpatheufes criftallifées en dedans. *Davila, Catal.* II, p. 65. Portion d'une géode calcaire, dont l'intérieur eft tapiffé de criftaux de fpath. *Forft. Catal.* 1780, p. 12, n° 78.

criſtalliſation (89), mais du ſimple rapprochement de molécules terreuſes non diſſoutes, chariées par les eaux. Ces molécules accumulées par différentes cauſes que je n'entreprendrai pas de déterminer, ont formé des maſſes plus ou moins ſphéroïdales, qui, à meſure qu'elles ſe deſſéchoient, ont éprouvé ſur elles-mêmes une retraite fort ordinaire

(89) *Ludus Helmontii*. Sage, *Elém. de Minér.* vol. I, p 153; Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 317, var. 5. *Tophus ludus* ſeu *glareoſo-argillaceus polymorphus*. Linn. *Syſt. nat.* 1768, p. 186, n° 1. *Porus aqueus ſolidus ſub aquâ minus ſeu non fluente depoſitâ materiâ concretus.* Wall. *Min.* 1 édit. eſp. CCCX. *Marga indurata amorpha*. Cronſt. *Min.* §. 28. *Ludus Helmontii* de Dieulouard en Lorraine & d'Angleterre. *Davila*, *Catal.* II, p. 303, nos 849-852. Fragment d'un *ludus Helmontii*, pentagone à l'une de ſes extrémités, mais carré vers l'autre : il eſt chargé d'une ſélénite en boule rayonnée, qui lui a fait donner le nom de *ludus Helmontii ſtellatus*. Forſt. Catal. 1780, p. 59, n° 406. Ces *ludus* ſe trouvent ſur les côtes de l'île de Sheppei dans le comté de Kent. J'en avois fait la 4e eſpèce des ſpaths calcaires dans mon *Eſſai de Criſtallographie*, p. 117, ſous le nom de *ſpath calcaire* des *ludus Helmontii*, Weigel, traduct. allem. p. 129; mais la pierre elle-même n'eſt point un produit de la criſtalliſation; il n'y a que les cloiſons ſpathiques qui en rempliſſent les gerçures qui ſoient criſtalliſées. Quant au *Vitriolum lapidoſum zinci hyalinum ſpathoſum*, Linn. *Syſt. nat.* 1768, p. 106, n° 9, que j'avois annexé à cette eſpèce, j'avoue que j'ignore encore ce qu'on doit penſer de ce ſpath tranſparent, que Linné caractériſe ainſi : *Cryſtalli palmares hyalinæ, ſpathoſæ, parallelæ, approximatæ, craſſitie digiti, tetraedræ, extùs obliquè tranſverſim exaratæ; figurâ (non articulis) referunt figuram da Coſtæ foſſ.* 260, *quamvis diverſiſſimæ*. Syſt. nat. *ibid.* C'eſt probablement encore l'effet de quelque retrait, ainſi que le *tophus turbinatus*, ib. p. 190.

aux substances argileuses & marneuses, & par ce moyen se sont trouvées divisées en pièces polygones d'un nombre de côtés plus ou moins grand, mais toujours indéterminé.

Les interstices que laissent entre elles ces pièces polygones, sont tantôt vides, tantôt revêtus ou remplis d'un spath cristallin, qui, dans quelques-unes de ces masses sphéroïdales, se montre à la surface, où il forme des espèces de cordons ou bourrelets élevés de quatre à cinq lignes : ces cordons imitent un réseau, dont les mailles ont le même nombre de côtés que les prismes intérieurs, c'est-à-dire, 3, 4, 5, 6, 7 & 8 pans inégaux. Le spath qui tapisse ou remplit l'intervalle laissé par ce retrait de toute la masse, est plus ou moins diaphane ; mais il présente rarement des cristaux d'une figure bien déterminée ; il s'est formé postérieurement aux gerçures qu'il remplit, de même que les cristaux de quartz ou de sélénite globuleuse à rayons divergens qui l'accompagnent quelquefois.

La coupe transversale des *ludus Helmontii*, présente un assemblage de polygones exactement en rapport avec celui qu'on a observé dans ces immenses groupes de basaltes en colonnes, qui portent le nom de *Chaussées des Géans*, lesquels sont également un produit de la retraite qu'a éprouvée la matière basaltique en se desséchant, ou si l'on veut, en se refroidissant.

De pareilles retraites ou sciffures ne sont point rares dans la plupart des pierres formées par un simple dépôt de matières brutes, plutôt délayées que dissoutes dans le fluide aqueux qui les contenoit. On en voit sur-tout dans les *gypses grossiers* (90), dans les *schistes argileux*, les *ardoises*, les *pierres marneuses*, &c. (91).

Toutes ces matières formant une espèce de limon très-impregné d'humidité à l'instant où elles se précipitèrent, durent, en se desséchant, se resserrer, se retirer sur elles-mêmes, & occasionner par là ces espèces de *fentes verticales*, qui divisent leurs couches plus ou moins horizontales en pièces prismatiques d'un nombre de côtés plus ou moins grand, & sur-tout en parallélogrammes droits ou obliques (92), en trapèzes, en triangles & en tra-

---

(90) Voyez ci-dessus p. 473 & 475.

(91) M. Ferber dit avoir vu dans le cabinet de l'Institut de Bologne des *ludus Helmontii*, ou des morceaux de marne quadrangulaires formés par les eaux, dont un marqué de veines de spath calcaire, de *Rio delle Maraviglie* près de Martignon dans le Bolonnois. *Lett. sur l'Ital. trad. franç.* p. 93. Voyez aussi Démeste, *Lettres*, vol. 1, p. 373.

(92) » En parcourant la campagne & les ravins des environs de Bourbonne, nous avons reconnu, dit M. Grignon, » que *toutes les pierres qui en composent la masse*, *affectent toutes* » *une forme rhomboïdale*; que la plus grande partie forme des » rhombes parfaits comme la pierre de Montigny. (Cette pierre » de Montigny-le-Roi, dont on fait usage dans la construction » des bâtimens, forme des rhombes réguliers & de dimensions

pézoïdes ; mais on doit bien se garder de confondre ces fragmens polyèdres avec les véritables cris-

---

» variées; il y en a qui ont jusqu'à cinq pieds de face, sur douze » & dix-huit d'épaisseur, & sept à huit pieds de diamètre d'un » angle aigu à l'autre. Cette pierre est très-dure & participe du » grès rouge. Cette forme rhomboïdale est observée dans le » systême général de toutes les pierres de différente nature & » qualité, jusqu'à Bourbonne & au-delà). En brisant ces pierres, » ajoute-t-il, nous avons reconnu que leurs fragmens sont des » rhombes ou des élémens du rhombe ; ensorte qu'en parcourant » les ravins creusés par les eaux dans des massifs de carrières, » les pierres qui en forment les parois coupées à pic, présen» tent un angle aigu & saillant dirigé obliquement au ravin. Ce » n'est pas seulement la pierre trouée & calcaire qui affecte cette » forme ; les *pierres argileuses* & les *grès* semblent être des cris» tallisations opaques, figurées en rhombes dans une étendue » d'environ quarante lieues carrées de pays. « (Il peut y avoir des grès en masse qui se délitent en pièces rhomboïdales comme les pierres argileuses, marneuses & calcaires, dont M. Grignon vient de parler ; mais *les cristaux de grès rhomboïdal de Fontainebleau*. dont il parle ensuite, loin de provenir d'un pareil retrait, sont des cristallisations proprement dites). » J'ai rap» porté, dit il, un morceau de grès de trois pouces & demi » de longueur, qui forme un rhombe parfait en tous sens ; c'est » un hexaèdre tétragone. M. de Romé de l'Isle possède un *groupe* » *de cristaux rhomboïdaux* qui se sont trouvés dans le centre d'un » bloc de grès à Fontainebleau, & qui est la *seconde preuve* de » la cristallisation du grès, en prenant le morceau dont je viens » de parler, pour la première qui ait été connue ; car personne » avant nous n'avoit observé ce phénomène & ne l'avoit décrit. « *Mém. de Physiq.* p. 349-351. Le groupe de grès cristallisé dont parle ici M. Grignon, est en effet le premier qu'on ait observé. (Il est représenté fig. 8, pl. III de la 3ᵉ décade des pl. enlumin. de M. Buc'hoz). J'ai annoncé cette découverte dans le *Catalogue des curiosités naturelles du cabinet de M***, Paris* 1774, *in*-8°.

taux, qui, dès l'instant même de leur combinaison, ont acquis toute la solidité dont ils étoient susceptibles. La matière qui compose ces fragmens prismatiques, n'ayant point été dissoute, est donc plus éloignée de l'état cristallin, que celle des fragmens irréguliers d'un *marbre* quelconque, dont la matière est au moins le produit d'une cristallisation confuse.

---

p. 208, art. 960. L'ouvrage de M. Grignon parut en 1775. On a depuis trouvé, tant à Fontainebleau qu'à Nemours, une grande quantité de ces grès calcaires cristallisés, soit en groupes, soit en cristaux solitaires; mais on doit éviter de les confondre, ainsi que le fait M. Grignon, avec les pierres grossières qui se délitent, & qui se fendent en pièces rhomboïdales. Ces pièces rhomboïdales ne montrent jamais dans leurs faces le parallélisme exact qu'on observe constamment dans les grès de Fontainebleau, vraiment cristallisés. Ceux-ci d'ailleurs ont leurs cristaux fréquemment engagés les uns dans les autres dans toutes les directions possibles; caractère qui n'appartient qu'aux cristallisations proprement dites, & qui ne se montre jamais dans les pièces rhomboïdales ou polygones quelconques, qui proviennent du simple retrait d'une matière non cristalline. Les côtés de ces faux cristaux sont toujours parallèles aux côtés des cristaux voisins, tant collatéraux que supérieurs ou inférieurs, au lieu que les cristaux de grès, dont nous parlons, sont une cristallisation très-régulière de *spath calcaire rhomboïdal* (*Pl. IV*, *fig.* 45); laquelle, ainsi que je l'ai déja fait observer (ci-dessus p. 502), n'a pu être dérangée par l'interposition des molécules quartzeuses, qui en font néanmoins les trois cinquièmes ou environ. (Sage *Elém. de Min. I*, p. 253. Démeste, *Let.* vol. I, p. 455). *Spathura arenacea.* Hill. foss. arr. p. 104, ord. VII.



[C] CRISTALLISATION CONFUSE.

ESPÈCE III.

Marbre. [*Le blanc est électrique par communication.*]

Quoique plusieurs marbres, & la plupart des pierres à chaux grossières ou non susceptibles du poli, doivent leur origine à des débris de corps marins, tant de la classe des polypiers que de celle des testacées, qui, depuis leur entassement dans le sein des mers, se sont trouvés réunis & cimentés par une matière calcaire plus ou moins dissoute; on ne peut nier aujourd'hui qu'il n'existe aussi des pierres calcaires produites immédiatement par le dépôt tumultuaire d'une matière spathique plus ou moins homogène, mais dans laquelle *il ne se rencontre aucuns vestiges de corps marins;* ce qui n'empêche pas qu'une telle pierre ne soit souvent mélangée de substances argileuses, grenatiques, quartzeuses, ferrugineuses & même pyriteuses : tels sont en effet la plupart des marbres adjacens aux schistes granitoïdes, & qui participent plus ou moins de la nature mélangée de ces roches primitives du second ordre (93). Les plus purs ou les moins mé-

(93) Tels sont, par exemple, les marbres dits *verde di prato*, *verde antico*, *verd campan*, *&c.* qui appartiennent aux roches mélangées du second ordre. Voyez l'*Appendice à la seconde partie*.

langés, ſont de couleur griſe, blanche (94) ou noire. Malgré la fineſſe de leur grain, il eſt aiſé d'y reconnoître les particules luiſantes du ſpath qui les compoſe (95). Il eſt vrai que ces particules n'obſervent point entre elles la diſpoſition régulière qu'elles ont dans les criſtaux ſpathiques en groupes ou ſolitaires; elles ſont au contraire entrelacées confuſément les unes dans les autres, de manière que les maſſes plus ou moins conſidérables qui en réſultent, montrent dans leur caſſure un tiſſu plus ou moins grenu, plus ou moins rude au toucher. L'entrelacement des lames ou grains

---

(94) Tels ſont la plupart des marbres des Pyrénées, & notamment le *marbre gris & blanc de Loubie*, dans la vallée d'Oſſau. L'Auteur de l'*Eſſai ſur la Minéralogie des Pyrénées*, dit qu'on y en voit auſſi de blanc *à grandes écailles*, plus dur & plus tranſparent que *celui à petites écailles*, qui ſuccède aux couches ſchiſteuſes du même canton. » On pourroit, ajoute-» t-il, l'employer comme *marbre ſtatuaire*; mais il eſt difficile » de trouver des blocs parfaitement blancs: ſa couleur eſt preſque » toujours altérée par une petite teinte griſe.... Le beau marbre » blanc de Loubie eſt tranſparent comme celui de Carrare.... » Ce que l'on trouve encore de commun entre les marbres de » Loubie & de Carrare, c'eſt d'être bordés de couches d'ar-» doiſes argileuſes. « Pag. 88 & 89.

(95) Cette criſtalliſation confuſe du ſpath dans le marbre blanc peut être très-bien comparée à celle du *ſucre en pain*, qui eſt aux criſtaux du *ſucre candi*, ce que le marbre blanc eſt au ſpath en criſtaux déterminés. On peut dire auſſi que la pierre à chaux groſſière eſt en rapport avec le *ſucre brut* ou *non raffiné*, qui porte le nom de *caſſonade*.

ſpathiques ne permet donc point à ces pierres de ſe diviſer en lames ou feuillets, comme les ſpaths proprement dits. Elles ſe caſſent toutes en fragmens irréguliers, d'autant plus opaques que l'homogénéité de la pierre eſt moins parfaite. La peſanteur ſpécifique du marbre eſt un peu moindre que celle du *criſtal d'Iſlande;* mais ſa dureté eſt plus conſidérable que celle de ce ſpath. Cette dureté qui rend les marbres ſuſceptibles d'un beau poli, ne provient point du rapprochement de leurs molécules par deſſication, comme dans les pierres calcaires plus ou moins groſſières, formées par le ſimple dépôt de matières non diſſoutes; elle eſt le produit de l'entrelacement de ces mêmes molécules par une criſtalliſation rapide & preſque ſimultanée. Ceux de ces marbres qui donnent des étincelles avec le briquet, ſont pour l'ordinaire mélangés de parties quartzeuſes ou pyriteuſes, plus ou moins ſenſibles. J'ai vu dans le plus beau marbre blanc de Carrare, des taches & veines noirâtres, produites par une multitude de très-petits criſtaux de fer oƈtaèdres, attirables à l'aimant & d'une régularité parfaite. Ils étoient abſolument ſemblables à ceux qui ſe rencontrent dans les pierres ollaires de l'île de Corſe & de pluſieurs autres endroits.

Le plus grand nombre des marbres colorés, ſoit uniformément dans toute leur maſſe, ſoit par veines ou par taches plus ou moins nombreuſes, apparte-

nant aux roches mélangées formées par criſtalliſation (Voyez l'Appendice, §. I. *E*), je ne dois faire ici mention que de ceux qui paſſent pour homogènes ou purement calcaires. Tels ſont les marbres blancs de Paros & de Carrare (96), que leur emploi dans la ſculpture a rendus célèbres ſous le nom de *marbre ſtatuaire.* Le *marbre grec* ou *ſalin* (97) n'en diffère qu'en ce que les molécules ſpathiques y ſont plus apparentes, par écailles plus diſtinctes & plus brillantes. Elles le ſont encore davantage dans l'eſpèce de ſpath criſtalliſé en maſſes confuſes, qui porte le nom de *pierre-porc* ou de *pierre puante* (98), à cauſe d'une odeur particulière &

(96) *Marmor nobile album Parium.* Linn. *Syſt. nat.* 1768, p. 40, n° 2 *α*. Marbre blanc ou ſtatuaire. Sage, *Elém. de Min.* vol. I, p. 138; Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 298, var. 1.

(97) Marbre grec. Démeſte, *ibid.* p. 299, var. 2. *Lapis calcarius particulis ſquamoſis ſive ſpathoſis.* Cronſt. *Min.* §. 9. *Marmor micans* ſeu *particulis ſpathoſo-ſquamoſis.* Linn. *ibid.* p. 42, n° 7. *Petrificatis deſtituitur.* Swab. *ibid.*

(98) Spath calcaire compacte, bleuâtre & fétide, nommé *pierre porc* ou *pierre puante.* Sage, *Elém. de Min.* vol. I, p. 149, eſp. X. Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 300, var. 5. *Terra calcarea phlogiſto & acido vitrioli mixta*, ſeu *lapis hepaticus.* Cronſt. *Min.* §. 24. (Il attribue l'odeur de cette pierre à un foie de ſoufre vitriolique à baſe de terre calcaire.) *Bitumen hepaticum*, ſeu *gypſum fœtidum amorphum.* Linn. *Syſt. nat.* 1768, p. 112, n° 10. *Gypſum texturâ irregulari, facie ſpathoſâ, frictione fœtidum.* Wall. *Min.* 1772, p. 165, ſp. 76. Cette pierre n'eſt point gypſeuſe, mais calcaire. Linné & Wallerius ont été, ſans doute, induits en erreur par la phraſe de Cronſtedt, qui leur a fait croire que l'acide vitrio-

très-fétide qui s'en dégage par le frottement. Cette odeur qui se manifeste aussi dans plusieurs *marbres salins*, est due, suivant M. Sage, à un foie de soufre phosphorique à base terreuse, qui s'y rencontre : elle est fort différente de l'odeur de bitume que rendent aussi par le frottement, les spaths ou pierres calcaires mêlés d'asphalte ou de pétrole (99).

Tous ces marbres ont une espèce de demi-transparence qui cependant n'est guère sensible que dans les pièces peu épaisses, ou vers les bords amincis

lique étant combiné dans cette pierre avec la terre calcaire, il devoit en résulter un gypse ; mais le phlogistique uni à l'acide vitriolique forme du soufre, & ce soufre combiné avec la terre calcaire, forme un foie de soufre vitriolique à base terreuse, un *hepar sulfuris*, d'où M. Cronstedt auroit dû dériver le nom de *lapis hepaticus* qu'il donne à ce spath. M. Sage a reconnu depuis, que ce foie de soufre à base terreuse n'est point vitriolique, mais phosphorique, & qu'il n'y a dans cette pierre puante, ni soufre, ni bitume. Elle devoit être autrefois fort commune en France, à en juger par les statues, les tombeaux & autres monumens de sculpture gothique qui en sont faits dans plusieurs anciennes Eglises, notamment à S. Hilaire de Poitiers, & au portail des Mathurins de Paris.

(99) C'est à cette espèce qu'on doit rapporter le *Bitumen suillum*, seu *marmoreum fœtidum spathiforme*. Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 111, n° 9 ; ainsi que le *Nitrum suillum*. Ibid. p. 86, n° 8. *Spathum frictione fœtidum*. Wall. *Min.* 1772, p. 144, sp. 66. *Terra calcarea phlogisto simplici mixta*. Cronst. §. 23. Il est aisé de sentir qu'il peut y avoir du pétrole interposé dans des spaths de différente forme (voyez ci-dessus, p. 552, note 74 ; & p. 558, note 79), & même dans des pierres calcaires plus grossières.

des morceaux qu'on en détache. Ils ſont tous électriques par communication, en quoi ils diffèrent du *marbre noir* (100) & des marbres colorés par un principe métallique ou phlogiſtiqué (101). L'Auteur de l'*Eſſai ſur la minéralogie des Pyrénées*, que j'ai cité plus haut, obſerve qu'en général dans les pierres calcaires de ces montagnes, & particulièrement dans les marbrières de Loubie, » les bancs » de marbre ont plus d'épaiſſeur à meſure qu'ils » s'éloignent des couches de ſchiſte, & que là où » ces matières ſe confondent, vous ne rencon» trez que des couches très-minces; ce mélange, » ajoute-t-il, produit de la *marne*, eſpèce de pierre » communément feuilletée, « p. 89. Il fait la même remarque aux pages 23 & 55.

(100) *Marmor nobile nigrum*, ſeu *Luculleum* (*Plinii*). Linn. *Syſt. nat.* ibid. p. 40, n° 2 β. Marbre noir, *paragone* des Italiens. Sage, *Elém. de Min.* vol. I, p. 138, eſp. II; Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 299, var. 3.

(101) Le *marbre noir* ne devant ſa couleur qu'à une portion de matière graſſe qui s'en dégage par la calcination, devient électrique dans les parties décolorées par le feu, & ne donne aucun ſigne d'électricité dans tout le reſte de ſa maſſe, ainſi que M. Comus le démontre tous les jours dans ſon cabinet de Phyſique. Il en eſt de même du marbre à grandes taches blanches & noires, nommé par les Italiens *bianco e nero antico*. Ses taches blanches ſont électriques, & les noires ne le ſont pas. Quant aux marbres colorés par des terres métalliques, & ſur-tout par la terre martiale, ils reſtent toujours ſans électricité, même après la calcination, qui altère, mais qui ne détruit point leurs couleurs.

GENRE III.

GENRE III.

SPATH PESANT ou SÉLÉNITEUX.

J'AI confondu dans mon Essai de Cristallographie le *spath pesant* ou *séléniteux* (1) avec les *spaths fusibles* ou *vitreux* ; la plupart des Minéralogistes allemands & suédois le confondent encore avec le gypse (2) ; mais M. Margraff (3) a le premier fait connoître la différence qui existoit entre le *spath fusible* & le *spath séléniteux*. D'un autre côté, la nature particulière de la terre qui sert de base à ce dernier, ne permet pas de le classer avec les gypses, quoiqu'il les accompagne quelquefois dans cer-

(1) J'ai cru devoir lui conserver le nom de *spath séléniteux*, pour rappeler à l'idée l'espèce de sélénite particulière que ce spath nous présente. Il résulte en effet de la combinaison de l'acide vitriolique avec une terre différente de celle qui sature le même acide *dans la sélénite vulgaire* ou *à base de terre absorbante*. La sélénite & le spath séléniteux ont donc un principe commun, qui est l'acide vitriolique ; ils ne diffèrent que par leur base.

(2) *Gypsum spathosum globosum, cristatum & crystallisatum.* Wall. *Min.* 1772, p. 461, sp. 174 ; & p. 164, sp. 75, var. *c*, *d*. *Gypsum spathosum*, seu *gypsum facie spathosâ*. Cronst. *Min.* §. 18, n° 2. *Gypsum spathosum*. Scop. *Min.* 1772, p. 32 ; & *Cryst. Hung.* p. 94. *Gypsum ponderosum*. Litoph Born. I, p. 14. Spath gypseux. Ferb. *Lett. sur l'Italie*, trad. franç. p. 94.

(3) Voyez ce que j'en ai dit dans la première partie, p. 123, note 34.

taines soufrières, & que l'acide vitriolique entre aussi dans la combinaison de ses cristaux qui sont absolument insolubles dans l'eau, mais dissolubles dans l'acide vitriolique bouillant (4).

Cette terre qui sert de base au spath séléniteux, est celle que le célèbre Bergman a désignée sous le nom de *terre pesante*, & dont il fait une de ses cinq terres simples ou primitives (5). M. Sage la regarde comme une modification très-particulière de la terre calcaire; ce qui s'accorde très-bien avec les caractères que M. Bergman assigne à la terre pesante, qui sont, 1°. de s'unir à l'*air fixe* ou acide

---

(4) Voyez la Lettre de M. de Morveau à M. Bergman, sur la dissolubilité du spath pesant, *Journal de Physique, octobre* 1781, p. 299.

(5) Les cinq terres simples de M. Bergman sont, 1°. le *silex* ou *terre quartzeuse pure*, qui, comme nous le verrons, loin d'être une terre simple, est une combinaison saline très-parfaite, que nous ne sommes point encore parvenus à décomposer de manière à en obtenir les principes séparés l'un de l'autre. 2°. L'*argile pure* ou *terre base d'alun*; sur quoi l'on peut observer que la terre absorbante particulièrement modifiée qui sert de base à l'alun, est assez mal désignée par le nom d'*argile pure*, puisque le mot *argile* emporte avec lui l'idée d'un mixte ou d'une combinaison quelconque. 3°. La *terre calcaire pure* ou la *chaux*, que nous avons démontré, dans la première partie, être une combinaison de la terre absorbante avec l'acide igné. 4°. La *terre de magnésie* ou base du sel d'Epsom, qui paroît être une modification de la terre métallique du zinc. 5°. Enfin la *terre pesante*, c'est-à-dire, l'espèce de terre calcaire particulière qui sert de base au *spath pesant* ou *séléniteux*.

méphitique, lorfqu'on la précipite de fa diffolution par un alkali aéré, c'eft-à-dire, non cauftique ; 2°. de faire alors effervefcence avec les acides ; 3°. d'être foluble dans l'eau quand l'acide méphitique en a été dégagé par la calcination ; 4°. de former à la furface de cette diffolution filtrée & expofée à l'air libre, une pellicule qui s'en fépare ainfi fucceffivement, comme il arrive à l'eau de chaux ; 5°. enfin, d'altérer, comme la chaux, les couleurs bleues végétales (6).

Mais fi cette terre a des caractères qui la rapprochent de la terre calcaire, elle en a d'autres qui l'en diftinguent, tels que les fuivans. La terre pefante a la propriété de décompofer le tartre vitriolé, & de former avec les acides nitreux & marin des fels criftallifables. Cette terre doit donc être modifiée d'une manière bien particulière, puifque fon affinité avec l'acide vitriolique eft plus grande que celle de l'alkali fixe avec ce même acide ; ce qui femble indiquer dans cette terre la préfence de quelque principe acide, lequel lui feroit beaucoup plus inhérent que ne l'eft l'acide méphitique à la terre abforbante dans le mixte que nous défignons fous le nom de *terre calcaire*. En effet, cette dernière ne forme avec les acides nitreux & marin que des

(6) Voyez pag. 24 & 25 du premier volume de fes *Opufcules chimiques*, trad. par M. de Morveau.

fels déliquefcens, tandis que la terre qui fert de bafe au fpath pefant, forme avec ces mêmes acides de grands & beaux criftaux, qui, loin d'être déliquefcens, préfentent au contraire des formes très-diftinctes & très-déterminées (7).

L'affinité de l'acide vitriolique avec la terre pefante, étant fi grande qu'elle n'eft furpaffée que par l'affinité du phlogiftique avec le même acide, il fembleroit qu'en verfant de l'acide vitriolique concentré dans une diffolution de terre pefante, on devroit obtenir des criftaux au moins auffi grands & auffi bien déterminés que ceux qui réfultent de l'union de cette même terre avec les acides nitreux & marin; cependant nous n'obtenons le *fpath féléniteux régénéré* que fous la forme d'un précipité (8), dont les criftaux font d'une petiteffe extrême, par la raifon que ce fel-pierre à peine formé, perdant fa diffolubilité dans l'eau, fe trouve contraint de l'abandonner, du moins dans nos laboratoires; car nous ignorons quel intermède la Nature emploie pour retarder la précipitation de ces criftaux, & leur donner le temps d'acquérir le volume plus ou moins confidérable auquel ils parviennent dans les cavités des filons.

---

(7) Voyez, dans la première partie, les combinaifons de l'acide nitreux, p. 363, n° 8; & les combinaifons de l'acide marin, p. 388, n° 8.

(8) Voyez dans la première partie, p. 324, n° 8.

Quoi qu'il en soit, le *spath séléniteux régénéré* rentre à cet égard dans le cas des spaths calcaire & vitreux régénérés, & même des cristaux de sélénite que nous n'obtenons presque jamais que sous forme pulvérulente, tandis que la Nature en produit de toutes grandeurs, depuis l'extrême petitesse jusqu'à des dimensions que la foiblesse de nos moyens est bien éloignée de pouvoir égaler.

Indépendamment de la forme cristalline particulière qui distingue le spath séléniteux de toute autre substance pierreuse, on peut encore le reconnoître à sa pesanteur spécifique qui surpasse celle de toute autre pierre, & même celle de certains minéraux, tels que l'hématite ; ce qui lui a fait donner aussi les noms de *spath pesant*, de *marmor metallicum*, de *gypsum ponderosum*, &c. quoiqu'il ne contienne en effet rien de métallique, & que sa nature ne soit ni calcaire ni gypseuse. Il est lamelleux ou feuilleté dans son tissu comme les spaths, & il décrépite comme eux sur les charbons ardens ; mais on le distingue du *spath calcaire*, en ce qu'il ne fait point effervescence avec l'acide nitreux ; du *feld-spath*, en ce qu'il ne donne point d'étincelles avec le briquet ; de la *sélénite*, en ce qu'elle est très-légère, si on la compare au spath séléniteux ; enfin des *spaths fusible* ou *vitreux*, en ce que ces derniers, quoique plus pesans que la sélénite, le sont moins que le spath séléniteux. (Voyez ci-dessus, p. 437.)

La *calcination* établit encore un caractère diftinctif entre le fpath calcaire, le gypfe & le fpath féléniteux. Par cette opération, la première de ces pierres fe convertit en *chaux*, la feconde en *plâtre;* & la troifième, lorqu'on la calcine pendant quelque temps à feu ouvert & avec le contact immédiat des charbons, acquiert la propriété de luire dans l'obfcurité, en répandant une odeur de foie de foufre très-marquée; c'eft alors le phofphore terreux fi connu fous le nom de *phofphore de Bologne*, ville d'Italie où on l'a d'abord préparé.

Cette odeur de foie de foufre décompofé que répand le phofphore de Bologne, & peut-être une légère portion de foufre natif qui fe rencontre accidentellement dans certains fpaths féléniteux, de même que dans les félénites & gypfes qui fervent de gangue au foufre natif de Sicile, font fans doute ce qui a fait dire à M. Monnet (9) que le fpath pe-

(9) Voyez fon *Mémoire fur la nature du fpath pefant*, dans le Journal de Phyfique du mois de feptembre 1775, p. 214. Ce Chimifte dit s'être affuré de l'exiftence du foufre dans le fpath pefant, en fondant deux onces de ce fpath avec une once d'alkali fixe, & en verfant fur ce mélange étendu d'eau de l'acide nitreux, qui en précipita un foufre mêlé de beaucoup de terre. Il ajoute qu'ayant fait bouillir ce précipité avec de l'eau-forte affoiblie, elle en diffolvit entièrement la terre, & laiffa *le foufre feul d'un beau jaune*. M. Sage, dans fon Analyfe comparée du fpath fufible & du fpath féléniteux, inférée dans fes *Mémoires de Chimie*, p. 14 & fuiv. dit, *ibid.* p. 32, « qu'en fondant en-» femble *deux parties de fpath féléniteux* & *une d'alkali fixe*, on

ſant n'étoit point un compoſé d'acide vitriolique & de terre calcaire, ainſi que l'avoit avancé M. Margraff; mais que c'étoit une combinaiſon du *ſoufre même* avec une terre calcaire particulière, un vrai foie de ſoufre terreux criſtalliſable. Si l'aſſertion de M. Monnet avoit quelque fondement, il ſemble que l'odeur de ce foie de ſoufre terreux devroit ſe faire ſentir dans le ſpath ſéléniteux, par le ſimple frottement ou de quelque autre manière, comme dans les mines de zinc appelées *blendes;* mais, à l'exception des ſpaths ſéléniteux, qui, comme je l'ai déja dit, ſe rencontrent dans certaines ſoufrières, & qui peuvent alors contenir du ſoufre que ſa couleur jaune fait diſtinguer au premier coup d'œil, tous les autres ſont abſolument ſans odeur; car celle qui ſe manifeſte après leur calcination, n'eſt due, de même que leur phoſphoreſcence,

» obtient une *maſſe blanche* qui ſe diſſout en partie dans l'eau » diſtillée, & qu'on en retire, par l'évaporation, de très-beau » *tartre vitriolé.....* « M. Bergman qui a fait une analyſe très-exacte du ſpath peſant, n'y a pas plus trouvé de ſoufre que M. Sage; auſſi M. de Morveau, dans ſa traduction des Opuſcules du célèbre Chimiſte Suédois, dit-il, dans une note ſur la page 26 du premier volume, » qu'en admettant l'exiſtence du ſoufre » tout formé dans le ſpath peſant, M. Monnet s'étoit éloigné de » l'opinion de M. Bergman. « Mais on eſt très-ſurpris de lire au même endroit, que M. Monnet *étoit le ſeul en France qui eût travaillé ſur cette matière;* M. de Morveau ne devant pas ignorer que l'ouvrage de M. Sage, que je viens de citer, étoit antérieur de pluſieurs années à la Diſſertation de M. Monnet.

qu'à la décompofition d'un foie de foufre terreux, qui s'eſt formé pendant la calcination même. Le doſteur Démeſte donne une étiologie très-ſatisfaiſante de la produſtion de ce foie de ſoufre & des circonſtances qui l'accompagnent.

» Le phoſphore de Bologne ſe prépare, dit-il, » en faiſant calciner aſſez long-temps & à feu nu la » pierre de Bologne (c'eſt-à-dire, le ſpath ſéléni» teux), qui acquiert par ce procédé la propriété » de paroître auſſi lumineuſe qu'un charbon ardent, » lorſqu'après l'avoir expoſée pendant quelques ſe» condes à l'aſtion des rayons du ſoleil, on la porte » dans un endroit obſcur. Ce phénomène eſt aſſez » extraordinaire, & il ne me paroît pas que la cauſe » en ſoit bien connue; il me ſemble cependant qu'on » pourroit l'expliquer de la manière ſuivante, » d'après la ſuppoſition que le phoſphore de Bo» logne contient du foie de ſoufre cauſtique, dont » les vapeurs ſont dégagées & enflammées par » l'aſtion des rayons du ſoleil.

» Le ſpath ſéléniteux que l'on expoſe entre des » charbons à l'aſtion immédiate du feu, eſt bientôt » pénétré par l'acide igné & par le phlogiſtique qui » émane des charbons embrâſés. L'acide vitriolique » qui le conſtitue, ſe combine avec ce phlogiſtique: » il ſe produit donc du ſoufre, duquel une partie » ſe volatiliſe, tandis que l'autre ſe combine avec » la terre calcaire (ou l'eſpèce de terre calcaire

» particulière) qui sert de base au spath pesant : de » cette combinaison résulte un foie de soufre vitrio- » lique calcaire. Mais cette terre calcaire qui sert » de base au spath séléniteux, étant elle-même pé- » nétrée par l'acide igné, se calcine & se surcharge » ainsi de cet acide qui l'entoure de toutes parts, » de manière que le foie de soufre qui se produit » alors, est non-seulement un foie de soufre vitrio- » lique à base de terre calcaire calcinée, mais en- » core un foie de soufre caustique, puisqu'il con- » tient une quantité surabondante d'acide phos- » phorique igné.... On peut donc considérer le » phosphore de Bologne comme une masse de foie » de soufre caustique avec excès de terre ; aussi, » lorsqu'on expose à l'air ce phosphore, en éma- » ne-t-il continuellement une odeur de foie de » soufre (10). «

Les vapeurs du foie de soufre caustique étant inflammables lorsqu'on les dégage au moyen d'un acide (11), le docteur Démeste croit pouvoir en conclure que les vapeurs concentrées qui s'échappent du phosphore de Bologne, lorsqu'on l'expose à l'action de l'acide qui émane des rayons du soleil, sont inflammables par la chaleur de ces mêmes rayons, au point de faire paroître dans l'obscu-

(10) Lettres au docteur Bernard, vol. I, p. 509 & suiv.

(11) Voyez la première partie, p. 278, note 159.

rité cette pierre ainſi préparée, comme ſi elle étoit embrâſée. Ce qui paroît, ajoute-t-il, confirmer cette théorie, c'eſt que les rayons d'une chandelle n'ont pas la même action ſur ce phoſphore, & que de plus, lorſqu'on répète trop ſouvent l'expérience, il perd ſa propriété; ce qui arrive ſans doute par la décompoſition totale du foie de ſoufre cauſtique qui y étoit contenu..... Les expériences par leſquelles M. Canton a démontré qu'on pouvoit faire une pierre phoſphorique abſolument ſemblable au phoſphore de Bologne, en calcinant un mélange de trois parties d'écailles d'huitre avec une de ſoufre, ſemblent venir à l'appui de cette étiologie.

[A] CRISTALLISATION DÉTERMINÉE.

ESPÈCE I.

[*Electrique par le frottement lorſqu'il eſt tranſparent.*]

Spath ſéléniteux priſmatique octaèdre à ſommets cunéiformes.

Eſſai de Criſt. pl. VI, fig. 18 & 21. Spath ſéléniteux octaèdre cunéiforme. Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 499, eſp. I. Spath ſéléniteux octaèdre. Sage, *Elém. de Minér.* vol. I, p. 168, eſp. V.

Toutes les formes criſtallines déterminées qui ſe rencontrent dans le ſpath ſéléniteux, paroiſſent dériver d'un *octaèdre rectangle à plans triangulaires*

isocèles, ayant sur chaque pyramide deux faces opposées plus inclinées que les deux autres, de manière que les faces les moins inclinées forment par leur rencontre à la base des pyramides un angle obtus de 105°, & les deux autres un angle aigu de 77° (*Pl. III, fig. 52*). Je n'ai point encore observé cet octaèdre à plans triangulaires isocèles inégaux dans le spath séléniteux, il est presque toujours alongé, soit parallèlement à l'angle obtus formé par la jonction des bases des deux pyramides rectangulaires, soit parallèlement à l'angle aigu formé par la jonction des mêmes bases; d'où résulte un *octaèdre prismatique* ou *à sommets cunéiformes*, dont l'inclinaison des faces est la même que dans l'octaèdre que je regarde ici comme la figure primitive de ce genre de spath. Mais, dans le premier cas, les triangles les plus inclinés se changent en trapèzes, & deviennent les côtés d'un prisme rhomboïdal, dont les deux angles aigus étant, comme on vient de le voir, de 77°, donnent une inclinaison de 103° pour les deux angles obtus qui en font le complément à deux droits (*Pl. III, fig. 53*). Les sommets dièdres & opposés qui terminent ce prisme, sont les deux plans triangulaires de l'octaèdre primitif (*Pl. III, fig. 52*), qui formoient par leur rencontre à la base des pyramides rectangulaires l'angle obtus de 105°.

Dans le second cas, qui est l'inverse du précé-

dent, les triangles les moins inclinés se changent en trapèzes, & deviennent ainsi les côtés d'un prisme rhomboïdal, dont les deux angles obtus étant, comme on l'a vu plus haut, de 105°, donnent une inclinaison de 75° pour les deux angles aigus qui en font le complément à deux droits (*Pl. III, fig. 62*). Les sommets dièdres & opposés qui terminent ce prisme, sont les deux plans triangulaires de l'octaèdre primitif (*Pl. III, fig. 52*), qui formoient par leur rencontre à la base des pyramides rectangulaires l'angle aigu de 77°. J'ai ce spath séléniteux prismatique octaèdre en cristaux peu volumineux, mais très-bien déterminés, dans les interstices d'une pyrite martiale sulfureuse du Hartz (12).

Variété 1. Spath séléniteux décaèdre rectangulaire.

Essai de Cristallographie, pl. VI, fig. 15 & 16. Démeste, vol. I, p. 500, var. 1.

C'est l'octaèdre prismatique des deux modifications précédentes, dont le sommet de chaque pyramide cunéiforme est légèrement tronqué; ce qui change en trapèzes les triangles des extrémités,

(12) » Un groupe fort éclatant de ces mêmes cristaux, tous » de forme octaèdre alongée & à pyramide plus ou moins éle» vée. Quelques uns ont leurs sommets tronqués. « *Forst. Cat.* 1772, p. 27, n° 158. Ce groupe intéressant fait aujourd'hui partie du cabinet du Roi.

& ajoute au prisme deux plans rectangulaires, d'autant plus étroits que la troncature est plus voisine du sommet des pyramides. Cette troncature du sommet des pyramides est représentée (*Pl. III*, *fig. 54*), sur l'octaèdre alongé parallèlement à l'angle obtus, & (*Pl. III*, *fig. 64*), sur l'octaèdre alongé parallèlement à l'angle aigu. Ces deux modifications de la même variété se rencontrent dans les mines du Hartz, de Saxe & de plusieurs autres endroits. La première est la plus ordinaire : je la possède en cristaux très-distincts dans les interstices d'une pyrite martiale en stalactite fistuleuse, du pays de Cologne. La troncature est plus ou moins profonde sur les différens cristaux qui composent ce groupe ; on y en voit même dont l'octaèdre prismatique est sans troncature (13).

Variété 2. Spath séléniteux en tables, dont les bords sont en biseau.

Essai de Cristallographie, p. 150, esp. V, pl. VI, fig. 10 ; Weig.

(13) » Un groupe qui présente le passage du *spath vitreux en* » *tables* (ou plutôt du spath séléniteux en tables) à celui dont » les cristaux sont octaèdres. Ici les octaèdres sont plus ou moins » alongés, & les sommets des pyramides qui les composent sont » plus ou moins tronqués. « *Forst. Catal.* 1772, p. 27, n° 157. Ce groupe est aussi dans le cabinet du Roi. Voyez encore *Forst. Catal.* 1780, p. 55, n° 371. M. le professeur Hermann a observé de ces cristaux de spath séléniteux sur des crabes pétrifiés de l'île de Sheppei. » La figure est, dit-il, celle d'un octaèdre alongé, » dont les sommets des deux pyramides sont tronqués. «

trad. all. p. 167, esp. II; Démeste, *Lettr.* vol. I, p. 500, var. 2. Sage, *Elém. de Min.* vol. I, p. 167, esp. IV, & p. 168, esp. VI. *Natrum cristatum*, seu *natrum lapidosum spathosum decaedrum prismaticum apice parallelo.* Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 90, n° 6. *Natrum cryptarum*, seu *natrum spathosum, crystallis parallelis truncatis apice compressis.* Mus. Tess. p. 26, n° 2. *Crystallus natriformis spathosa hyalina seu incarnata.* Amæn. acad. I, p. 474, n°s 2, 3, 4, tab. XVI, fig. 2, 4 (*Malæ*). *Fluor.* Gesn. de figur. lapid. p. 26. *Marmor metallicum drusicum cristatum.* Cronst. *Min.* §. 19 C. *Gypsum crystallisatum cristatum.* Wall. *Min.* 1772, p. 164, var. c, fig. 16. (*Mala.*) *Gypsum album ponderosum crystallisatum cristatum.* Litoph. Born. I, p. 14. *Gypsum figuratum lamellosum, lamellis elongatis tetraedris marginibus duplicatis, ex Andreasberg Hercyniæ.* Ibid. p. 17.

Cette variété ne diffère de la précédente, qu'en ce que les deux pyramides de l'octaèdre prismatique des figures 52, 53 & 62 de la planche III, sont tronquées plus ou moins près de leur base, de manière que la portion restante de chaque pyramide offre alors un plan rectangulaire plus ou moins large, ceint par quatre trapèzes en biseau alternativement plus & moins inclinés (*Pl. III, fig.* 57 & 65). On peut aussi considérer cette figure comme un prisme hexaèdre applati, terminé par deux sommets dièdres opposés ; ce qui donne deux rectangles également opposés, ceints par huit trapèzes en biseau.

Dans les prismes qui proviennent de la troncature de l'octaèdre alongé parallèlement à l'angle aigu (*Pl. III, fig.* 62), l'angle formé par les biseaux des sommets du prisme est de 77° (*Pl. III*,

fig. 65); tandis que les biseaux du prisme même donnent un angle de 105°. C'est tout le contraire dans ceux de ces cristaux dont l'octaèdre s'est alongé parallèlement à l'angle obtus (*Pl. III*, *fig. 53*); car alors l'angle de 105° appartient aux biseaux des sommets, & celui de 77° aux biseaux du prisme (*Pl. III*, *fig. 57*).

Rien n'est plus rare que de trouver des cristaux solitaires de cette variété : cependant j'en possède un (14) de trois pouces de long, sur un pouce de large, non compris les biseaux qui ont deux lignes de largeur. Les cristaux de ce spath sont ordinairement groupés en masses très-pesantes, où les tables à bords en biseau sont tellement engagées & serrées parallèlement les unes contre les autres, que l'on n'en apperçoit que les biseaux suivis d'une portion du prisme plus ou moins considérable. C'est le peu de saillie de ces cristaux qui a rendu leur vraie forme méconnoissable à la plupart des Minéralogistes. Ils n'y ont vu qu'une de ces cristallisations indéterminées, qu'on appelle en *crêtes de coq*; dénomina-

(14) Il est représenté de grandeur naturelle, pl. XXXI, fig. 2 du *Règne minéral en planches coloriées* de d'Agoty. La figure 1 de la même planche offre un très-beau groupe de ce *spath séléniteux en tables*, à cristaux posés de champ, très-serrés les uns contre les autres, & plus ou moins engagés, de manière que la plupart ne montrent à l'extérieur qu'une portion de leurs plans rectangulaires & des biseaux qui les terminent. Ce groupe vient de la mine de *Friedrich-Auguste*, près de Freyberg.

tion qu'il faut réserver pour les groupes où toutes les faces planes ont disparu. Quant au *spath séléniteux en tables*, ses cristaux ne sont pas toujours aussi engagés : on en voit même dont les cristaux se présentent sous différentes inclinaisons ; ce qui met à découvert une portion très-considérable des faces rectangulaires, & des biseaux qui les terminent.

Ces cristaux sont tantôt diaphanes & couleur d'eau, ou d'aigue-marine ou rougeâtres, tantôt parfaitement opaques & d'un blanc mat. On en rencontre aussi de jaunâtres, de grisâtres, & d'autres qui tirent sur le brun, par le mélange des molécules hétérogènes, & très-souvent métalliques, qui y demeurent interposées. Ils sont très-communs dans les mines du Hartz, de Saxe & du Palatinat (15). Ils ont très-souvent pour base des cristaux de quartz & des pyrites à leur surface. Très-souvent encore ce spath séléniteux a ses cristaux comme ensevelis sous une croûte plus ou moins épaisse de mine de fer spathique écailleuse grise ou

(15) Voyez des cristaux de cette variété qui servent de gangue aux mines de mercure en cinabre du Palatinat, dans *Forst. Catal.* 1769, p. 38, nos 251 & 252, sous la fausse dénomination de *cristaux de sélénite* & de *spath vitreux*. Idem, *Catal.* 1772, p. 26, nos 151-153, 159, 165, 172 & 178, sous le nom de *spath vitreux en tables*; & enfin, *idem*, Catal. de 1780, p. 51 & suiv. nos 346-352, 357-360, sous le nom de *spath séléniteux*. *Cinnabaris inclusa* gypso albo *hyalino crystallisato, crystallis hexaedris, apice è planis duobus compressis*. Litoph. Born. II, p. 140.

brune

brune (16) ; enfin cette croûte est souvent mélangée de pyrites, de cristaux de quartz, de spaths calcaire & perlé, de spath fusible en cubes, &c. &c.

Variété 3. Quand l'octaèdre prismatique à sommets cunéiformes, s'est alongé parallèlement à l'angle aigu (*Pl. III*, *fig.* 62), les quatre angles solides formés par la rencontre des bases de ses pyramides rectangulaires, sont quelquefois tronqués de biais ; ce qui change les trapèzes en hexagones irréguliers, les triangles en pentagones, & remplace les quatre angles solides par huit petits plans triangulaires (*Pl. III*, *fig.* 63). J'ai cette variété sur le même groupe qui m'a donné l'octaèdre alongé parallèlement à l'angle aigu (*Pl. III*, *fig.* 62).

Variété 4. Quand au contraire l'octaèdre prismatique à sommets cunéiformes, s'est alongé parallèlement à l'angle obtus (*Pl. III*, *fig.* 53), il arrive souvent que les quatre angles solides formés par la rencontre des bases de ses pyramides rectangulaires, sont tronqués net. On peut alors considérer ces cristaux comme ayant un prisme quadrangulaire rhomboïdal, terminé par deux pyramides

(16) Voyez d'Agoty, *Règne minéral en planches coloriées*, pl. XXIII. Les cristaux qui composent ce groupe sont incrustés, pour la plupart, d'une couche de mine de fer spathique écailleuse grise ou fauve, qui paroît devoir son origine à la décomposition du spath perlé en petites écailles convexo-rhomboïdales, dont ces mêmes groupes sont très-souvent incrustés.

quadrangulaires obtuses, dont les plans répondent aux angles du prisme (*Pl. III, fig. 55*). Les plans du prisme sont des hexagones irréguliers ; chaque pyramide offre deux pentagones alternes avec deux trapézoïdes produits par la troncature des angles solides des bases de l'octaèdre.

J'ai des groupes de cette variété en petits cristaux transparens comme le plus pur cristal de roche ; ils viennent de Sicile, & servent de gangue à du soufre citrin natif, dont quelques-uns sont même incrustés. Parmi ces cristaux, on en distingue qui ont la troncature de leurs angles solides plus profonde ; ce qui change en trapézoïdes les pentagones des sommets, dont les quatre plans sont alors trapézoïdaux, disposés de manière que les deux plus petits se rencontrent au sommet par leur angle aigu, & les deux plus grands par leur angle obtus (*Pl. III, fig. 56*).

Variété 5. Spath séléniteux en tables, où les quatre angles solides de la base des pyramides de l'octaèdre primitif sont légèrement tronqués.

Essai de Cristallographie, p. 159, pl. VI, fig. 11 & 12 ; Weig. trad. all. p. 167, var. 2. Démeste, *Lett.* vol. I, p. 355, var. 2 ; & p. 501, var. 3. *Natrum selenites angulis truncatis 14edrum.* Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 91, n° 9 β, fig. 16.

Cette variété ne diffère de la seconde que par la troncature légère des quatre angles solides du prisme applati ; ce qui ajoute quatre petits plans

trapézoïdaux, & change en hexagones alongés les trapèzes des biſeaux, tant du priſme que des ſommets (*Pl. III, fig. 58*). Elle peut dériver également de la variété précédente, par la troncature du ſommet de ſes pyramides cunéiformes; ce qui change le priſme quadrangulaire rhomboïdal en un priſme hexaèdre applati, tronqué dans ſes quatre angles ſolides. Cette variété ſe rencontre fréquemment, ainſi que les ſuivantes, avec les mines de mercure en cinabre d'Almaden, du Palatinat & du Duché de Deux-Ponts (17). J'en poſſède des groupes, dont les criſtaux ſont incruſtés ou remplis de cinabre criſtalliſé d'un rouge de rubis.

Variété 6. La variété précédente, dont la troncature des angles ſolides eſt plus profonde, ſans cependant entamer les rectangles du priſme; ce qui change en trapèzes les hexagones alongés de tous les biſeaux, & agrandit les quatre trapézoïdes (*Pl. III, fig. 59*). Quelquefois le priſme eſt décaèdre par la duplication de ſes biſeaux, dont chacun

(17) Voyez *Forſt. Catal.* 1772, p. 115 & ſuiv. nos 736-739, ſous le nom de *ſélénite.* Ibid. p. 27 & ſuiv. nos 154-156, 181, ſous le nom de *ſpath vitreux en tables.* Idem, *Catal.* 1780, p. 52 & ſuiv. nos 353-355, 368 & 369, ſous le nom de *ſpath ſéléniteux.* M. Weigel en cite une variété, du Hartz, dont le priſme eſt décaèdre par la duplication de ſes biſeaux; ce qui change l'hexagone alongé de ces biſeaux en deux trapèzes accolés par leur grand côté. Voyez ſa trad. all. de mon *Eſſai de Criſt.* p. 167, tab. XI, fig. 13 A B.

offre alors un double trapèze (*Pl. III, fig. 66*). Cette duplication des biseaux du prisme change les trapézoïdes des troncatures en hexagones irréguliers (18). J'ai ces deux modifications d'une même variéré dans des groupes qui servent de gangue à du mercure en cinabre du Palatinat. On en trouve au Hartz de très-beaux groupes, dont les cristaux ont quelquefois six pouces & plus de longueur, sur une largeur proportionnée (19). Ils

(18) C'est à cette variété qu'il faut rapporter le spath pesant du Hartz, dont M. Weigel parle dans sa trad. all. de l'*Essai de Crist.* & qu'il a représenté tab. XI, fig. 14 A B. Il n'en diffère qu'en ce que la troncature des angles solides est un peu plus profonde, de manière qu'elle entame un peu les plans rectangulaires du prisme.

(19) Voyez un très-beau groupe de cette variété (d'Agoty, *Planches coloriées du Règne minéral*, 3ᵉ Décade, pl. XXIII), & la même en très-petits cristaux, *Forst. Catal.* 1780, p. 54, nᵒˢ 363-367. C'est encore à cette variété qu'appartient le spath pesant ou séléniteux de Royat en Auvergne, que j'ai décrit dans mon *Essai de Cristallographie*, p. 159, esp. VI, sous la fausse dénomination de *spath vitreux prismatique composé d'un prisme tétraèdre terminé par deux pyramides tétraèdres dont les plans sont inégaux.* Pl. III, fig. 12; Weig. trad. all. p. 179, esp. III; Sage, *Elém. de Min.* vol. I, p. 166, esp. I; Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 503, var. 6. J'ai reconnu depuis que c'étoit un spath séléniteux de la variété 6, mais dont les deux angles aigus formés par les biseaux du prisme avoient été cassés, ce qui lui donnoit l'apparence d'un prisme quadrangulaire rectangle à sommets tétraèdres. Les plans triangulaires de ce sommet n'etoient que la partie supérieure des trapézoïdes, leur partie inférieure ayant disparu par cette cassure accidentelle. Il y a lieu de croire qu'on doit aussi regarder comme des cristaux incomplets de notre variété 6 les

font pour l'ordinaire incruftés de fpath perlé, ou de mine de fer fpathique écailleufe grife.

Variété 7. La variété précédente, dont la troncature des angles folides eft encore plus profonde, au point d'entamer les plans rectangulaires du prifme, qui pour lors deviennent octogones: il ne refte plus des bifeaux de chaque fommet, que deux petits plans triangulaires ifocèles (*Pl. III, fig. 60*). Les plans des troncatures, de trapézoïdaux qu'ils étoient dans la variété précédente, deviennent ici des hexagones irréguliers (20). Dans cette variété, le prifme peut auffi devenir décaèdre par la duplication de fes bifeaux; ce qui change les hexagones irréguliers des troncatures en octogones ir-

deux fuivans, dont M. Weigel a fait la XIe & la XIIIe efpèce des gypfes, p. 157 & 158 de fa trad. all. de mon *Effai de Crift.* *Gypfum cryftallifatum album, columnâ tetraedrâ, lateribus æqualibus, apice diedro, è planis duobus trigonis, è Villefort Languedocciæ in Galliâ.* Litoph. Born. II, p. 85. — *cryftallifatum album, prifmate tetraedro utrinque apice tetraedro inftructo, è Strontian Scotiæ.* Ibid. Peut-être doit-on rapporter la première de ces formes à l'octaèdre prifmatique & non tronqué du fpath féléniteux, qu'on peut auffi confidérer comme un prifme tétraèdre à fommets dièdres (*Pl. III, fig.* 53 & 62); & la feconde à l'une des modifications de la variété 4 (*Pl. III, fig.* 55 *ou* 56.)

(20) » Lorfque la troncature des quatre angles folides eft fort » profonde, les quatre petits tétragones deviennent des hexa- » gones, les plans larges du prifme des octogones, & les bi- » feaux de chaque extrémité de petits plans triangulaires. « Démefte, *Lettres*, vol. 1, p. 501, var. 3. Voyez *Forft. Catal.* 1780, p. 53, n° 362.

réguliers. J'en ai vu de très-beaux groupes en criſtaux, tantôt diaphanes & tantôt d'un blanc mat, des anciennes fouilles du Hartz. Ils ſont aujourd'hui partie du cabinet du Roi.

Variété 8. La variété précédente, encore plus tronquée dans ſes quatre angles ſolides, au point que les biſeaux des ſommets du priſme ont entièrement diſparu; ce qui change les faces octogones du priſme en hexagones alongés, & les hexagones des troncatures en pentagones (*Pl. III, fig. 61*): le priſme n'eſt plus alors terminé que par des ſommets dièdres à plans pentagones (21). Si le priſme eſt décaèdre par la duplication de ſes biſeaux, les pentagones des troncatures ſe changent en heptagones. Ces criſtaux ſe rencontrent au Hartz avec les précédens.

Variété 9. Il arrive quelquefois que le criſtal de la variété 5 a ſes bords aigus de 77° légèrement tronqués; ce qui change en pentagones irréguliers les trapézoïdes formés par la troncature des

(21) » Un grand & ſuperbe groupe de ſpath ſéléniteux diaphane, en lames poſées de champ, dont les bords ſont en biſeau, & les quatre angles fortement tronqués, d'où réſultent des priſmes hexaèdres comprimés, terminés par des ſommets dièdres à plans pentagones, lorſque la troncature des angles ſolides eſt complète; & par des ſommets tétraèdres, lorſqu'elle eſt incomplète; des anciennes fouilles du Hartz. 8 pouces ſur 7. « *Forſt. Catal.* 1780, p. 53, n° 361. Ce groupe s'eſt vendu 230 liv. 1 ſ. J'en poſſède un dont les criſtaux ſont d'un gris noirâtre, avec une bordure blanche; de Saxe.

quatre angles solides du prisme. Ainsi, dans les cristaux dont le prisme s'est alongé parallèlement à l'angle obtus, cette troncature des bords aigus ajoute au prisme deux rectangles linéaires, en diminuant d'autant les hexagones des biseaux; mais les sommets du prisme restent tétraèdres. Dans les cristaux, au contraire, dont le prisme s'est alongé parallèlement à l'angle aigu, le prisme reste hexaèdre, tandis que les sommets deviennent pentaèdres par la troncature de leur bord aigu (*Pl. III, fig. 67*). Quelquefois le plan rectangulaire, produit par cette troncature de l'angle aigu des sommets, a ses bords surtronqués; ce qui ajoute à ces sommets quatre petits trapèzes en biseau (*Pl. III, fig. 68*). J'ai ces différentes modifications de la variété 9 sur des groupes de spath séléniteux mêlés de cinabre des mines du Palatinat.

Variété 10. Dans les groupes de la variété 4, j'ai dit qu'on remarquoit souvent des cristaux, dont le prisme quadrangulaire rhomboïdal étoit terminé par des sommets tétraèdres à plans trapézoïdaux, qui répondoient aux angles du prisme (*Pl. III, fig. 56*). Or, il arrive quelquefois que les quatre angles ou bords du prisme sont tronqués net; ce qui produit quatre rectangles alternes avec quatre hexagones alongés peu réguliers, pour les huit faces du prisme, & change en même temps les trapézoïdes des sommets en quatre pentagones inégaux, dont les plus

grands ſe rencontrent avec les plans rectangulaires du priſme, produits par la troncature de ſes bords aigus, tandis que les plus petits ſe rencontrent avec les plans rectangulaires du priſme produits par la troncature de ſes bords obtus (*Pl. III*, *fig.* 69). D'autres fois le priſme quadrangulaire rhomboïdal eſt tronqué très profondément dans un de ſes bords aigus, & très-ſuperficiellement dans l'autre, de ſorte qu'il en réſulte un priſme ſubhexaèdre, formé par un plan rectangulaire entre deux trapèzes, du côté où la troncature eſt la plus profonde, & par un rectangle linéaire entre deux hexagones alongés fort irréguliers, du côté où la troncature eſt la plus légère. Les ſommets tétraèdres qui terminent ce priſme, offrent chacun deux hexagones irréguliers de dimenſions fort inégales, alternes avec des triangles ſcalènes, qui ſont la portion reſtante des trapézoïdes entamés par la plus profonde des troncatures (*Pl. III*, *fig.* 70). J'ai décrit un très-beau criſtal de cette variété, rempli de petits criſtaux de cinabre (22). Il fait actuellement partie du cabinet du Roi.

(22) Voyez le Catal. de Forſt. 1772, p. 116, n° 740. Il y eſt décrit ſous le nom de *ſélénite* mêlée de cinabre criſtalliſé du Palatinat. « C'eſt un priſme ſubhexaèdre, qui paroît pentaèdre par le peu de largeur d'une de ſes faces. Des ſix pans » qui compoſent ce priſme, deux ſont rectangles; le plus large » eſt entre deux trapèzes; le plus étroit, qui lui eſt oppoſé, ſe » trouve entre deux plans pentagones, qui ſeroient hexagones » ſi ce priſme avoit ſon autre pyramide. Des quatre plans qui

Variété 11. Spath séléniteux en segmens de prismes rhomboïdaux.

Gypsum cryſtallisatum album opacum rhombeum, rhombis depreſſis. Litoph. Born. I, p. 16. (M. Weigel, dans la traduct. allem. de mon *Eſſai de Criſtall.* en a fait ſa première eſpèce des criſtaux gypſeux, p. 150.) *Gypſum figuratum lamelloſum, lamellis tetraedris albis, diaphanis tenuiſſimis.* Ibid. p. 17. Weig. trad. all. p. 163, n° 5. *Cryſtallus gypſea rhombea, teſſeris ponderoſis ſubpellucidis.* Scop. *Cryſt. Hung.* p. 87, n° 307, tab. VIII, fig. 3. *Eadem, teſſeris pellucidis, tenuibus, nitidis.* Ibid. n° 311, tab. VIII, fig. 5, 6, 7, 8. Spath séléniteux en lames rhomboïdales. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 504, var. 1.

Ce ne ſont point ici des parallélipipèdes rhomboïdaux, terminés par ſix plans rhombes ou rhomboïdaux comme le *criſtal d'Iſlande*, mais des ſegmens plus ou moins épais du priſme rhomboïdal de l'octaèdre cunéiforme alongé parallèlement à l'angle obtus (*Pl. III, fig. 53* & *55*); c'eſt pourquoi ces ſegmens, ſoit que leurs côtés les plus étroits ſoient égaux (*Pl. III, fig. 71*), ſoit qu'il y en ait deux plus courts que les deux autres (*Pl. III, fig. 72*), ont toujours leurs deux angles aigus de 77°, & par conſéquent les obtus de 103°. Des ſix plans qui compoſent ces ſegmens, il n'y en a jamais que deux qui ſoient rhombéaux ou rhomboïdaux; les quatre autres ſont rectangulaires. Ces derniers qui repréſentent les côtés du priſme rhom-

» forment la pyramide, deux oppoſés ſont hexagones, mais inégaux dans leurs dimenſions; les deux intermédiaires ſont ſcalènes. « *Ibid.* p. 117.

boïdal, font inclinés parallèlement deux à deux, & cette inclinaifon détermine la figure rhomboïdale des deux autres plans qui forment les extrémités fupérieure & inférieure de ce même prifme. Ceux-ci qui, dans le fpath féléniteux, font toujours les plus larges, font auffi parallèles entre eux, mais perpendiculairement à l'axe du prifme; ce qui détermine la figure reſtangulaire des quatre petits côtés, de même que ceux-ci, par leur inclinaifon mutuelle, déterminent la figure rhomboïdale des plans extrêmes, avec lefquels ils fe rencontrent à angles droits.

Ces criftaux de fpath féléniteux, que nous pouvons confidérer comme des fegmens de prifmes rhomboïdaux de différens diamètres par des troncatures perpendiculaires à l'axe du prifme, fe trouvent tantôt en lames minces, tranfparentes, blanches ou bleuâtres, dans les mines de *Schemnitz* en Hongrie (23); tantôt en lames peu épaiffes d'un blanc mat (24), ou d'un blanc jaunâtre,

(23) *Gypfum figuratum lamellofum lamellis pellucidis tetraedris cœrulefcentibus, ad Schemnitz Hung. inf.* Litoph. Born. II, p. 86. M. Scopoli en cite plufieurs groupes, les uns de *Pacherftoln* à Schemnitz, *Cryft. Hung.* p. 88, tab. VIII, fig. 5; les autres de Kremnitz, *ibid.* fig. 6, 7, 8. Spath féléniteux en lames rhomboïdales entièrement diaphanes, & couleur d'aigue-marine, de Schemnitz. *Forft. Catal.* 1780, p. 55, n° 375.

(24) *Gypfum figuratum lamellofum lamellis majoribus opacis albis, è Pacherftoln Schemnizii.* Litoph. Born. I, p. 17. — *lamellis albis opacis tetraedris.* Ibid. II, p. 86.

telles que celles qui servent de gangue aux blendes tenant argent, de *Kapnick* en Transilvanie (25); on en voit de ces mêmes couleurs, mais en segmens beaucoup plus épais & plus volumineux, qui sont entremêlés avec la mine d'antimoine grise cristallisée, de *Felsobanya* dans la Haute-Hongrie (26) : ces derniers sont souvent traversés par les aiguilles divergentes de la mine d'antimoine grise qui les accompagne (27). On en rencontre à

(25) *Gypsum figuratum lamellosum lamellis majoribus diaphanis mellei coloris, è Kapnick Transilvaniæ.* Litoph. Born. I, p. 17; D'Agoty, *Règne minéral*, 2e Décade, pl. XIII, fig. 1. *Forst. Catal.* 1780, p. 106, nos 741-745.

(26) *Gypsum crystallisatum niveum opacum rhombeum, rhombis depressis, Felsobaniæ.* Litoph. Born. I, p. 16; Scop. *Cryst. Hung.* p. 87, tab. VIII, fig. 3; D'Agoty, *Régne minéral*, 2e Décade, p. 26, pl. XIII, fig. 2.

(27) » Mine d'antimoine cristallisée en très-longues aiguilles » divergentes autour de différens centres..... Elles sont entre- » mêlées de larges tablettes rhomboïdales d'un spath séléniteux » diaphane & coloré, dans lequel sont implantées les aiguilles » d'antimoine, qui le traversent souvent de part en part. Ces » rhombes de spath séléniteux étant pour l'ordinaire plus dia- » phanes vers les bords que vers le centre, paroissent formés de » plusieurs rhombes concentriques, dont les extérieurs deviennent » souvent hexagones, par la troncature naturelle de deux des an- » gles opposés du rhomboïde. Les plus grandes de ces lames » ont près de deux pouces de largeur, sur environ trois lignes » d'épaisseur; mais il y en a de si petites, qu'elles échappent à » la vue. De *Felsobanya*. « Forst. Catal. 1780, p. 123, n° 874; & *ibid.* nos 875-881. Voyez un très-beau groupe de cette espèce, représenté pl. XXXVII, fig. 1 de la 4e Décade du *Règne minéral en planches coloriées* de d'Agoty.

Schemnitz qui sont plus ou moins mélangés de pyrites & d'un gris bleuâtre, ou même parfaitement diaphanes vers le centre, tandis que les bords de ces cristaux sont opaques ou d'un blanc mat (28). Enfin ces cristaux lamelleux sont quelquefois groupés parallèlement à l'angle obtus du rhomboïde, de manière à former un ou plusieurs angles rentrans par l'interruption que laissent entre eux les angles aigus (29).

Variété 12. Spath séléniteux en lames hexagones.

Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 505, var. 2. *Gypsum figuratum lamellosum album, lamellis pellucidis hexaedris.* Litoph. Born. I, p. 17, tab. I, fig. 12. — *lamellis crassioribus pellucidis sibi impositis.* ibid. II, p. 87. — *lamellis hexaedris margaritaceis pellucidis.* Ibid. *Gypsum crystallisatum lamellosum, lamellis erectis*

(28) *Gypsum figuratum lamellosum, lamellis tetraedris albis opacis, nucleo diaphano, è Michaelisstoln Schemnizii.* Litoph. Born. I, p. 17, tab. I, fig. 9. *Crystallus gypsea, rhombea, tesseris subpellucidis pyrite incrustatis, marginatis, margine lacteo nudo.* Scop. *Cryst. Hung.* p. 87, n° 309, pl. VIII, fig. 4. » *Rhombi*, dit-il, » *simul plures, diversimodo locati gerunt plana majora ac opposita* » *pyritoso polline adspersa, dum marginalia nuda sunt, opaca &* » *lacteo colore tincta.* « Ibid. *Eadem tesseris subopacis, lacteis, pyrite undique incrustatis.* Ibid. p. 88, n° 310; d'Agoty, *Règne minéral*, 2e Décade, p. 26, pl. XIII, fig. 4; Galois, *Catal.* 1780, p. 52, n° 293.

(29) » Spath séléniteux rhomboïdal en lames d'un pouce de » largeur & au dessous, sur deux lignes au plus d'épaisseur, » posées de champ. Elles sont diaphanes, d'un jaune pâle, & » forment, par leur agrégation, plusieurs angles rentrans. De » *Kapnick* en Transilvanie. « *Forst. Catal.* 1780, p. 55, nos 372 & 373.

dimidiam partem hexagoni repræsentantibus. Wall. *Min.* 1772, p. 164, var. *d*, fig. 12. (Ce n'est qu'un fragment.) — *lamellis hexagonis crassioribus, integris vel dimidiatis, in figuram ferè parallelipipedeam concretis.* Ibid. var. *e*, fig. 17 ; Weig. trad. all. p. 163, n°s 2 & 4.

Cette variété n'est qu'une très-légère modification de la précédente, puisqu'elle n'en diffère que par la troncature plus ou moins profonde, soit des deux angles aigus (*Pl. III, fig.* 73), soit des deux angles obtus du prisme rhomboïdal (*Pl. III, fig.* 74). Dans le premier cas, qui est le plus commun, les deux sommets de l'hexagone sont les angles du prisme qui n'ont point été tronqués, & qui donnent par conséquent l'angle obtus de 103°. C'est au contraire l'angle aigu de 77° qui se trouve aux sommets de l'hexagone, si la troncature s'est faite sur les angles obtus. Les cristaux de la première modification sont communs dans les mines de *Schemnitz*. Ils sont tantôt opaques (30), tantôt diaphanes & couleur d'eau ; mais le plus souvent ils sont diaphanes vers le centre, opaques & d'un blanc mat vers les bords (31) ; en un mot on y rencontre tous

(30) *Gypsum figuratum lamellosum, lamellis hexaedris opacis majoribus, è Pacherstolln Schemnizii.* Litoph. Born. I, p. 17. J'en possède un groupe en petites lames verticales sur de la galène de la même minière. Plusieurs de ces cristaux ont leur partie inférieure masquée par la galène, ce qui leur donne l'apparence de moitiés d'hexagones, ainsi que Wallerius les a décrits.

(31) *Crystallus gypsea hexagona, tesseris glaucis subpellucidis*

les accidens que nous avons remarqués dans la variété précédente. Quant aux ſegmens du priſme rhomboïdal qui ſont devenus hexagones par la troncature des angles obtus, on les trouve dans les mines de *Kapnick* & de *Felſobanya* (32), & il n'eſt pas rare de voir dans leur centre des rhombes concentriques plus ou moins diaphanes que les bords, enſorte qu'on prendroit quelquefois les troncatures de leurs angles obtus pour des caſſures accidentelles, ſi ces lames ne préſentoient auſſi vers leurs bords des hexagones parallèles à l'hexagone formé par les côtés extérieurs du ſegment (33).

---

nitidis, margine opacis lacteis. Scop. *Cryſt. Hung.* p. 94, n° 330, tab. IX, fig. 9. Voyez *Forſt. Catal.* 1780, p. 55, n°s 376-378; Galois, *Catal.* 1780, p. 52, n°s 294 & 295; d'Agoty, *Règne minéral*, 2e Décade, p. 26, pl. XIII, fig. 3.

(32) » Spath ſéléniteux en criſtaux plus petits & plus engagés, moins diaphanes vers leur centre que dans leurs bords. » Pluſieurs de ces criſtaux ſont tronqués dans deux des angles » oppoſés du rhomboïde. Leur couleur eſt blanchâtre. De Kapnick en Tranſilvanie. « *Forſt. Catal.* 1780, p. 55, n° 374. Voyez ci-deſſus, p. 603, note 27. J'en ai deux ſolitaires à rhombe central très-diſtinct, plus opaque que les bords, de *Felſobanya.* J'en ai vu auſſi de *Pacherſtoln à Schemnitz*; mais ces criſtaux, à bords d'un blanc mat, ſont groupés de manière qu'ils forment par leur agrégation des lames octogones, dont les deux grands côtés ſont en dents de ſcie, par les angles rentrans que laiſſent entre eux les angles aigus, tandis que les deux plus petits côtés ou ſommets de ces lames octogones préſentent la troncature de l'angle obtus. Ce groupe fait partie de la belle collection de minéraux de M. Beſſon.

(33) *Teſſeræ plures diverſimodè unitæ, variæ magnitudinis,*

Variété 13. Il arrive quelquefois que les ſegmens des priſmes rhomboïdaux de la variété 11, ont leurs angles obtus tronqués de part & d'autre en biſeau (*Pl. III, fig. 75*); ce qui ajoute à cette variété quatre triangles iſocèles en biſeau, change en hexagones les deux grandes faces rhomboïdales, & les quatre rectangles des côtés en pentagones alongés. C'eſt un paſſage à la variété ſuivante, avec laquelle ces criſtaux ſont ſouvent réunis ſur le même groupe, dans les mines de *Kapnick* en Tranſilvanie.

Variété 14. C'eſt la variété précédente plus alongée, & devenue priſmatique par l'accroiſſement du rhomboïde parallèlement à l'angle aigu. Cette variété, transformant en trapèzes les biſeaux triangulaires, rentre exactement dans la 8e. (ci-deſſus pag. 598), dont elle ne diffère que par les ſommets du priſme hexagone qui ſont ici légèrement tronqués (*Pl. III, fig. 76*). Par cette troncature qui ajoute un rectangle linéaire à chaque extrémité du priſme, ſes faces hexagones deviennent octogones. Cette légère troncature de l'angle aigu des

ita tamen ut longitudo maxima vix uncialis ſit. Harum craſſities lineâ paulò major, margo lacteus nec pellucens, ſuperficies perpetuò polita, nitens, lineas opacas, lacteas, marginalibus parallelas gerit, ac ſi teſſera intrà teſſeram ſepulta eſſet; aliquando apex teſſeræ bifidus eſt, & tunc etiam anguli verticales intrà eamdem ſepulti, bifidi adparent. Pondere inſigni accedit ad ſpathum ponderoſum. Scop. *Cryſt. Hung.* p. 94, n° 330.

ſegmens rhomboïdaux, peut auſſi ſe rencontrer dans la variété précédente. Si elle devenoit aſſez profonde pour changer en triangles les pentagones, on auroit l'octaèdre cunéiforme à pyramides ſéparées par un priſme quadrangulaire rectangle (*Pl. III, fig.* 24); mais je n'ai point encore obſervé cette variété dans le ſpath ſéléniteux (34). Quoi qu'il en ſoit, l'apparition des biſeaux ſur l'angle obtus des ſegmens rhomboïdaux, ne peut ſe faire ſans que les angles aigus ne viennent alors prendre la place des angles obtus, & *vice verſâ*. J'ai cette variété ſur un même groupe avec des criſtaux de la variété 11, des mines de *Kapnick*.

[*B*] CRISTALLISATION INDÉTERMINÉE.

Variété 15. Spath ſéléniteux lenticulaire où en crêtes de coq.

Muria phoſphorea, ſeu *muria lapidoſa ſpathoſa aggregata lenticularis centricoſo-fiſſilis ſubeffervescens.* Linn. *Syſt. nat.* 1768, p. 99, n° 6. *Gypſum irregulare ſpathoſum graviſſimum.* Wall. *Min.* 1772, p. 161, ſp. 74. — *irregulare lamelloſum, calcinatum in tenebris lucens.* Idem, 1 edit. ſp. 54. *Marmor metalli-*

(34) Voyez ci-deſſus, p. 596, note 19. Je regarde auſſi comme très-douteuſe l'exiſtence des ſpaths ſéléniteux en priſmes tétraèdres rhomboïdaux tronqués aux deux bouts, & en pyramides triangulaires tronquées ou non tronquées. Démeſte, *Lettres*, vol. I, p. 505, var. 3, & p. 506, var. 4, donnés d'après les fig. 5 & 3 de la pl. I du *Litoph. Born.* Voyez ci-deſſus, p. 465, note 27.

cum,

cum. Act. Stockh. 1753. Cronst. *Min.* §. 18, n° 2. *Phosphorus seu petra lucida Bononiensis.* Bocc. Nat. 224. *Lapis Bononiensis*, Dale Pharm. p. 48. *Lapis illuminabilis.* Aldrov. Muf. p. 688. *Litophosphorus seu phosphorus nativus.* Baum. *Min.* I, p. 204. *Lapis Bononiensis à centro ad circumferentiam striatus.* Cappell. *Prodr. cryst.* p. 33. *Gypsum ponderosum cinerascens, spathosum opacum phosphorescens, ad Bononiam Italiæ.* Litoph. Born. II, p. 85. — *ponderosum spathosum cinereum & rubescens.* Ibid. Pierre de Bologne. *Essai de Crist.* p. 152; Weigel, trad. all. p. 170; Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 502, var. 4.

Ce spath séléniteux a beaucoup de rapport avec celui de la variété 2, qu'on a aussi désigné sous le nom de *spath en crêtes*, lorsque ses lames carrées à bords en biseau étoient profondément engagées & serrées les unes contre les autres. Celui-ci en diffère en ce que l'agrégation des lames cristallines est si confuse, qu'on n'y distingue plus aucune face plane déterminée, mais seulement de petites masses orbiculaires ou lenticulaires, plus ou moins épaisses, serrées les unes contre les autres, de même que dans les *sélénites*, les *spaths calcaires* & les *quartzs* dits en *crêtes de coq*. On distingue ces spaths séléniteux de la sélénite de même forme, par leur pesanteur beaucoup plus considérable à volume égal; du spath calcaire, en ce qu'ils ne font point effervescence avec les acides; & enfin du quartz lenticulaire, en ce qu'ils ne donnent point d'étincelles avec le briquet.

Ces spaths séléniteux en lames confuses sont, de même que les précédens, fréquemment incrustés

de pyrites (35). Il y en a de blancs (36), de gris, de jaunâtres (37) & de rougeâtres (38). On nomme *spath séléniteux en rose* (39), ceux dont les feuillets sont très-minces & serrés les uns contre les autres autour de différens centres. Ces mêmes feuillets se concentrent souvent en *boules lamelleuses* (40), telles qu'on en rencontre dans l'argile

---

(35) *Gypsum figuratum lamellosum flavescens, pyrite crystallisato adspersum.* Litoph. Born. II, p. 87.

(36) *Gypsum figuratum lamellosum, lamellis cristatis minoribus albis opacis, è Pacherstoln Schemnizii.* Ibid.

J'en possède un très-beau groupe dont la base est chargée d'impressions cubiques laissées par des cubes pyriteux, d'*Isaac* près de Freyberg. Une autre minière de la direction de Freyberg, appelée *Lorenz-Gegentrum*, a fourni une autre variété indéterminée de ce même spath, qui imite si parfaitement la *mine de plomb blanche à gros & longs prismes cannelés entassés confusément les uns sur les autres*, qu'elle a souvent passé pour telle. Les Saxons lui ont donné le nom de *spath en barres* (stangen spath). La forme de ses prismes est toujours confuse & indéterminée, & ils se présentent comme des faisceaux de prismes plus déliés, d'un très-beau blanc.

(37) *Gypsum figuratum lamellosum, lamellis orbicularibus flavescentibus opacis, è Michaelisstoln ad Schemniz.* Litoph. Born. II, p. 87. — *lamellis cristatis minoribus flavescentibus opacis, è Pacherstoln Schemnizii.* Ibid.

(38) *Gypsum figuratum lamellosum, cristis rubescentibus opacis minoribus, è Pacherstoln & Felsobanya.* Ibid.

(39) Sage, *Elém. de Min.* vol. I, p. 169, esp. VIII. Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 502, var. 5.

(40) *Gypsum figuratum globosum album superficie cristatâ, è Pacherstoln Schemnizii.* Litoph. Born. II, p. 86. Spath séléniteux en

& la marne du mont *Paterno* près de Bologne (41). Lorsque ces boules ont été entraînées par les eaux, & usées par le frottement, leur surface est lisse & chatoyante par l'inclinaison différente des lames qui viennent s'y rendre. Enfin ces masses *globuleuses* (42), *ovoïdes* ou *cylindriques*, paroissent lamelleuses ou striées (43) dans leur cassure, suivant que la séparation s'est faite parallèlement ou perpendiculairement aux lames qui les composent.

---

crêtes de coq. Forst. Catal. 1772, p. 28, n° 160. Spath séléniteux en boules lamelleuses & très-engagées, variété dite en *crêtes de coq.* Idem, Catal. 1780, p. 55, n°s 370, 386, 388, 389, 394. Deux spaths séléniteux en boules lamelleuses, l'un couleur de rose, avec pyrites; l'autre blanchâtre, avec spath vitreux cubique. *Ibid.* p. 57, n°s 391, & 356, 380, 381, 385.

(41) » Ce *spath gypseux*, dit M. Ferber, se trouve en gros » & petits morceaux de couleur d'eau, opaques & souvent trans» parens, entièrement solides, ou en boules du centre desquelles » il part des rayons en forme de coin. On le tire du mont *Pa» terno*, à trois milles de Bologne, où il est dispersé en morceaux » détachés dans l'argile & la marne, où on le découvre très» facilement lorsque le terrain a été lavé par l'eau de pluie. « *Lettres à M. de Born sur l'Italie*, trad. franç. p. 94.

(42) *Gypsum spathosum globosum opacum & semipellucidum. Lapis Bononiensis.* Wall. *Min.* 1772, p. 162, var. *b*, *c*. Celui que je possède est en masses ovoïdes roulées.

(43) Spath séléniteux strié, du comté de Sommerset. Sage, *Elém. de Min.* vol. I, p. 169, esp. IX. J'ai de ces boules lamelleuses de spath séléniteux d'Angleterre, qui renferment, les unes de petits cristaux de roche à deux pointes très-réguliers; les autres de petits cubes solitaires de spath fusible. On sait combien il est rare de trouver le spath fusible en cubes solitaires.

ESPÈCE II.

(Non électrique.)

Spath féléniteux en ftalactites ou par dépôts mamelonnés.

Gypfum fpathofum opacum irregulare. Wall. *Min.* 1772, p. 162, var. *a.*

Le fpath féléniteux peut, ainfi que la félénite & le fpath calcaire, former des maffes affez confidérables, où la figure criftalline des parties qui les compofent, foit plus ou moins indéterminée, plus ou moins confufe. Il fuffit pour cela qu'une diffolution de fpath féléniteux obéiffe à l'impulfion de quelque caufe perturbatrice qui ne permette point aux molécules intégrantes de ce fel-pierre, de prendre la figure régulière & déterminée qui leur eft propre.

C'eft ce qui arrive en effet toutes les fois que ces molécules diffoutes font entraînées par un mouvement de progreffion, de rotation fur elles-mêmes, ou de ftillation dans les fentes ou cavités fouterraines.

Il en réfulte alors, ici, des efpèces d'arbriffeaux ou de végétations formées de lames criftallines opaques & blanchâtres, implantées confufément les unes fur les autres (44); là, des maffes protu-

(44) Tel eft un fpath féléniteux blanc en végétation, du du-

bérancées ou mamelonnées, blanchâtres ou jaunâtres, qui ſervent ſouvent de gangue à différentes mines métalliques (45). On en voit auſſi ſous la forme de ſtalagmites ou dépôts ondulés, ſuſceptibles d'un poli plus ou moins vif, & qui, par leurs veines ou zones de différentes couleurs, méritent d'être conſidérés comme une eſpèce particulière d'albâtre, à laquelle je donnerai le nom d'*albâtre peſant*, pour la diſtinguer des albâtres *gypſeux*, *calcaires* & *vitreux*, qui sont également les produits d'une criſtalliſation rapide & indéterminée. Je poſſède un morceau de cet *albâtre peſant* des environs de Freyberg, qui, par ſes zones ondulées blanches & brunes, imite parfaitement l'albâtre oriental. J'en ai d'autres des mines du Derbyshire, dont les couches ondulées ſont très-apparentes à la ſur-

---

ché de Northumberland, qui m'a été donné ſous le nom de *ſpathum ericæforme* de Woodward. *Fluores cryſtallini in ericæ formam concreti, priſmate conſtantes quadrato extremitate bihedricâ, in angulum acutum terminati.* Sheuchz. *Herb. Diluv.* p. 27, tab. VII; Cappell. *Prodr. cryſt.* p. 25 & 33. Dans le groupe que je poſſède, l'extrémité des dendrites préſente l'angle aigu du ſegment repréſenté pl. III, fig. 74. Voyez ci-deſſus, var. 12.

(45) » Spath calcaire ſur un *ſpath ſéléniteux mamelonné* du Staf» fordshire. « *Forſt. Catal.* 1780, p. 2, n° 3. » Pyrites colorées » ſur un ſpath ſéléniteux protubérancé, des mêmes minières. « *Ibid.* p. 91, n°s 609 & 613. » Galène ſur un *ſpath ſéléniteux en » mamelons*, du Derbyshire. « *Ibid.* p. 147, n° 1050. » Spath ſé» léniteux en grains qui ont comme végété les uns ſur les autres. « *Ibid.* p. 57, n° 390.

face qui en eſt comme ſillonnée. J'en ai même en ſtalactites cylindriques, rayonnées du centre à la circonférence, avec des lignes concentriques autour du canal qui livroit paſſage au fluide aqueux. La plupart des *albâtres vitreux améthiſtés* du Derbyshire, ſont mélangés de cet *albâtre peſant*, qui y forme des zônes blanchâtres, jaunâtres, rougeâtres ou couleur de chair, leſquelles alternent quelquefois avec les zones violettes de l'albâtre vitreux (46). Enfin l'on rencontre auſſi des ſpaths ſéléniteux plus groſſiers, par couches alternatives avec des veines de galène extrêmement déliées, dans les mines de Saxe & d'Angleterre. C'eſt la ſubſtance appelée *Cauk* par les mineurs Anglois (47).

(46) » Une plaque de ſpath vitreux d'un jaune brun de diverſes nuances, polie d'un côté. Ses bords ſont mêlés de *ſpath ſéléniteux*, près duquel on remarque des teintes couleur d'améthiſte. « *Forſt. Catal.* 1780, p. 48, n° 324. » Autre plaque de ſpath vitreux mêlé de galène & de *ſpath ſéléniteux*. « Ibid. n° 327. » Dépôts par couches alternatives de ſpath vitreux, de quartz & de *ſpath ſéléniteux*, de Saxe. « *Ibid.* n° 386. » Une plaque d'albâtre vitreux mélangé de jaunâtre & de couleur de chair, en taches opaques ſéparées par des veines tranſparentes. Ce morceau, qu'on prendroit au premier coup d'œil pour de l'albâtre oriental, eſt poli d'un côté. « *Idem*, Catal. de 1769, p. 98, n° 667. » Autre, opaque, couleur de chair & rougeâtre. « *Ibid.* n° 668. » Autre, ſingulier par ſes mamelons chatoyans & couleur de corne. « *Ibid.* n° 671. » Autre de couleur brune : il préſente, dans ſa partie brute, des rugoſités ondulées comme toutes les ſubſtances formées par dépôts ſucceſſifs. « *Ibid.* n° 671.

(47) » Galène par filons plus ou moins minces dans le *ſpath*

ESPÈCE III.

(Fait une légère effervescence avec l'acide nitreux.)

Spath séléniteux rhomboïdal, dit *ſpath perlé*.

Cette eſpèce particulière de ſpath séléniteux a pluſieurs caractères qui la rapprochent des ſpaths calcaires, & qui la diſtinguent des ſpaths peſans des deux eſpèces précédentes. 1°. Sa forme eſt un parallélipipède rhomboïdal, terminé par ſix plans rhombes; en quoi elle diffère des ſpaths peſans rhomboïdaux, qui n'ont jamais que deux faces rhombéales ou rhomboïdales, & dont les plans du priſme, quoique inclinés rhomboïdalement, ſont toujours rectangulaires. 2°. Sa gravité ſpécifique diffère très-peu (48) de celle du ſpath calcaire.

» *ſéléniteux en maſſes*, appelé *cauk* par les Anglois. Une de ces » veines de galène n'a pas un quart de ligne d'épaiſſeur. « *Forſt. Catal.* 1780, p. 137, n° 976. » Galène chargée de *mamelons de* » *ſpath ſéléniteux*, du Derbyshire. « *Ibid.* n° 987. » Blende noire » criſtalliſée ſur un *cauk blanc* mamelonné. « *Idem*, Catal. de 1772, p. 102, n° 636. » Autre où les mamelons de *cauk* ſont » jaunâtres. « *Ibid.* n° 637. » Autre où le *cauk* eſt en boules » griſâtres. « *Ibid.* n° 639. Voyez auſſi ſon Catal. de 1769, n°ˢ 205, 225, 274, 276, 302-306.

(48) Suivant les expériences de M. Briſſon, la gravité ſpécifique du ſpath calcaire rhomboïdal eſt de 27.151
celle du ſpath perlé, de 28.378
celle du ſpath fuſible en cubes, de 31.555
celle de l'albâtre peſant, de 42.984
& celle du ſpath peſant, de 44.408

3°. Ses criſtaux font une effervefcence légère & tardive avec l'acide nitreux, qui en dégage par intervalles de très-petites bulles qu'on a peine à diſtinguer fans le fecours de la loupe, & qui fouvent ne commencent à paroître qu'une minute ou deux après avoir mis l'acide. 4°. Cet acide laiſſe une tache d'un jaune ocreux ou doré, fur ceux de ces criſtaux qui font de couleur blanche. 5°. Enfin cette eſpèce, ainſi que le ſpath calcaire rhomboïdal, ſe convertit fréquemment en mine de fer ſpathique, ce qu'on n'a point encore obſervé dans les ſpaths pefans proprement dits.

Tous ces caractères paroiſſent indiquer dans le *ſpath ſéléniteux rhomboïdal*, une terre calcaire moins modifiée & moins faturée d'acide vitriolique, que celle qui fert de baſe aux *ſpaths ſéléniteux rectangulaires;* la légère effervefcence qu'il produit avec l'acide nitreux, démontre dans ce ſpath la préſence d'une petite quantité d'acide méphitique qui n'exiſte point dans les ſpaths ſéléniteux des eſpèces précédentes. Ses criſtaux font quelquefois tranſparens & déterminés, mais le plus fouvent ce font de petites écailles fubrhomboïdales, légèrement convexes, poſées en recouvrement les unes fur les autres. Leur couleur la plus ordinaire eſt un blanc de perle qui a fait donner à cette eſpèce le nom de *ſpath perlé.*



[A] CRISTALLISATION DÉTERMINÉE.

Variété 1. Spath perlé rhomboïdal.

Muria rhombea, seu *muria lapidosa spathosa solitario-rhombea fixa.* Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 100, n° 9, fig. 22. *Crystallus muriæformis rhombea spathosa subsolitaria.* Amæn. acad. I. 481, fig. 21; Muf. Teff. p. 36, n° 7. *Fluor crystallisatus rhomboidalis.* Wall. *Min.* 1772, p. 176, var. *a. Spathum crystallisatum, crystallis rhomboidalibus.* Carth. *Min.* 13; Schreb. Lith. 44. *Gypsum crystallisatum cubicum* (49). Litoph. Born. I, p. 16; Weig. trad. all. de l'*Ess. de Crist.* p. 151, esp. II. An *fluores similes rhombis & rhomboidibus*? Boyle, *de Orig. gemm.* p. 29; Cappell. *Prodr. crist.* p. 25. An *lapides rhomboidales tum rubri, tum crystallini, ex Riantiensi agro*? Gassend. in Vita Peiresc. lib. 2, p. 113; Cappell. *ibid* (50) *Essai de Crist.* p. 154, esp. II;

---

(49) Je place ici ce *gypse en cubes* de M. de Born, 1°. parce que l'obliquité des angles est si peu sensible dans les petits cristaux de ce spath séléniteux rhomboïdal, qui sont d'ailleurs très-engagés, qu'il est très-facile de les prendre pour de vrais cubes : 2°. parce que la forme cubique n'existe point dans les gypses proprement dits, ni même dans les spaths pesans : 3°. enfin, parce qu'il n'est pas à présumer que M. de Born ait rangé parmi les gypses des *spaths fusibles ou vitreux cubiques*, ayant fait de ceux-ci un genre particulier, sous le nom de *fluor mineralis.* Ibid. I, p. 42, & II, p. 99. Cependant le *fluor mineralis crystallisatus albus, crystallis* rhomboïdalibus *pellucidis, è Felsobanya*, qu'il a placé parmi ces derniers (*ibid.* I, p. 43), est un spath séléniteux rhomboïdal, si, comme le dit M. de Born, ses cristaux sont *rhomboïdaux.*

(50) Il y a lieu de croire que la pierre de Béarn, ainsi que la pierre phosphorique du bailliage de Suhla en Franconie (*Litophosphorus Suhlensis*, Woodw. Catal. t. II, addit. foss. nat. fossil. p. 9, n° 29), sont des spaths fusibles ou vitreux colorés.

Weig. trad. all. p. 166, esp. I; Sage, *Elém. de Min.* vol. I, p. 166, esp. II; Démeste, *Lettres*, vol. I, p. 504, esp. I.

Ces cristaux sont en parallélipipèdes rhomboïdaux, souvent fort petits, mais très-distincts, dont les six faces ont leurs angles aigus de 77 à 78°, & conséquemment leurs angles obtus de 103 à 102°; ce qui est à très-peu près la forme du cristal d'Islande, & mène à penser que le spath perlé n'en diffère que par des circonstances accidentelles. J'en ai vu de transparens (51) & couleur d'eau, dans des schistes mêlés de cinabre d'Idria en Carinthie, & dans les cavités d'une roche quartzeuse qui sert de gangue à la mine d'antimoine grise de Corse (52). On en rencontre souvent sur le même morceau, de blanchâtres & de jaunâtres, ou de couleur d'ocre (53); d'autres sont d'un gris de perle (54), ou d'un beau jaune nacré (55). Quant à ceux dont la couleur est grise, fauve, brune ou rou-

(51) *Gypsum cryſtallisatum cubicum album, cubis pellucidis nitentibus, è Pacherſtoln Schemnizii.* Litoph. Born. I, p. 16.

(52) » Mine d'antimoine grise ordinaire, dont la gangue » quartzeuse est mêlée de blende & d'un *spath séléniteux blanc & » jaunâtre en petits cubes rhombéaux*, de l'île de Corse. « *Descript. de Minér.* p. 213, n° 1; 215, n° 3; & 217, n° 9.

(53) *Gypsum cubicum album opacum & flavescens.* Litoph. Born. I, p. 16.

(54) *Gypsum cubicum margaritaceum, è Pacherſtoln.* Litoph. Born. *ibid.*

(55) — *cubis nitentibus superficie aureâ.* Ibid.

geâtre, ils sont souvent parvenus, par la décomposition des pyrites qui les accompagnent, à l'état de mine de fer spathique ; ce qu'il est aisé de vérifier en mettant quelques-uns de ces cristaux sur des charbons ardens; car ceux qui sont à l'état de mine de fer spathique n'y décrépitent point, mais y prennent bientôt une couleur noire luisante, & sont alors attirables à l'aimant.

Variété 2. J'ai vu dans le cabinet de M. Macquart, Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, une variété très-particulière de spath séléniteux rhomboïdal. Ce sont des parallélipipèdes rhomboïdaux assez engagés ou peu saillans sur une mine de mercure en cinabre ; ce qui n'empêche pas de reconnoître que les six arêtes qui concourent à former les deux angles solides obtus & diagonalement opposés du parallélipipède rhomboïdal, ne sont point tronquées, tandis que les six arêtes intermédiaires (qui forment une ligne circulaire en zig-zag), le sont légèrement en biseau, de manière que chaque face de ce parallélipipède paroît avoir deux de ses bords tronqués, & deux autres qui ne le sont point : cette troncature ajoute à la variété précédente six rhomboïdes linéaires ou fort étroits, qui suivent la ligne intermédiaire en zig-zag du parallélipipède rhomboïdal (*Pl. IV*, *fig. 78*). Ces cristaux, dont les plus grands ont cinq à six lignes de face, sont assez transparens; ce sont les seuls que

j'aie rencontrés de cette variété. M. Besson en possède cependant un groupe à l'état de mine de fer spathique brune.

[B] CRISTALLISATION INDÉTERMINÉE.

Variété 3. Spath perlé écailleux.

Natrum embryonatum, seu *natrum lapidosum squamis ligulatis subimbricatis, canaliculatis opacis.* Linn. *Syst. nat.* 1768, p. 93, n° 14. *Pyrites* embryo *crystallisatus triqueter, squamoso-imbricatus.* Mus. Tess. p. 46, n° 13. An *fluores pellucidi instar squamarum concreti?* Kentm. *Et fluores candidi crustacei non pellucidi ejusd.* Cappell. *Prodr. cryst.* p. 36. *Fluores selenitici squamis piscium non dissimiles, erecti, à basi crassiore in aciem acuati.* Cappell. *ibid.* p. 37. An *tetrapyramidia & rhomboidia?* Hill. Hist. of foss. p 378 380. Spath perlé. *Essai de Crist.* p. 155, esp. III; Weig. trad. all. p. 170. Spath perlé séléniteux. Sage, *Elém. de Min.* vol. I, p. 167, esp. III. Spath séléniteux rhomboïdal contourné, dit *spath perlé.* Demeste, *Lettres*, vol. I, p. 506, var. 5.

Ce spath est un assemblage de petites écailles rhomboïdales, voûtées ou légèrement contournées, posées en recouvrement les unes sur les autres, presque toujours en masses assez confuses (56); quelquefois néanmoins il en résulte des paralléli-

(56) *Crystalli, si crystallos dicere liceat, seu potius squamæ flavæ seu griseæ, opacæ, coacervatæ & ferè imbricatæ, in acervos hemisphæricos communiter collectæ, subrhombeæ, parum inclinatæ & subcanaliculatæ latere exteriore; hinc figura exsurgit salis calcarii seu alcalini. Datur & albus & griseus.* Linn. *Syst. nat. ibid.*

pipèdes rhomboïdaux aſſez complets, mais très-engagés & à ſurfaces fort inégales par la courbure & la fréquente interruption des petites écailles rhomboïdales qui les compoſent (57). Je poſſède un groupe de cette eſpèce, où les parallélipipèdes qui réſultent de cet aſſemblage imparfait de lames convexo-rhomboïdales, ont près d'un pouce de largeur. Ce groupe entremêlé de pyrites & de criſtaux de roche, vient des mines du Hartz où ce ſpath eſt commun, de même que dans celles de Saxe & de Sainte-Marie-aux-mines. Sa couleur ordinaire eſt un blanc nacré, mais il s'en trouve auſſi d'un jaune doré. Les ſpaths calcaires priſmatiques & pyramidaux, les ſpaths ſéléniteux en tables, & les criſtaux de quartz en font quelquefois totalement incruſtés ; ce qui n'empêche pas que leur forme ne ſoit encore reconnoiſſable ſous cette enveloppe étrangère, qui s'eſt, pour ainſi dire, moulée ſur les faces du criſtal intérieur (58), & qui en con-

(57) Linné a très-bien reconnu que le *ſpath perlé rhomboïdal* de la première variété, qu'il a déſignée ſous le nom de *muria rhombea* (ci-deſſus, p. 617), étoit un réſultat plus régulier de ces mêmes écailles. » *His immixtæ*, dit-il, *cryſtalli opacæ ſubflaveſ-* » *centes magnitudine inæquales, figurâ omninò fragmentorum ſpathi* » *ſeu cubi rhombici. Hujus primordia ſunt ſquamæ ſub pyrita em-* » *brione deſcriptæ.* « Muſ. Teſſ. p. 36, n° 7.

(58) » *Spath perlé* qui conſerve la forme en creux & en relief » des pyramides de ſpath calcaire ſur leſquelles il poſoit ; *de* » *Sainte-Marie-aux-mines.* « Catal. de M. ***, 1774, *in-8°*,

ſerve l'empreinte en creux, ſi ce criſtal vient à ſe décompoſer. Il n'eſt pas rare de trouver de ces enveloppes de ſpath perlé, qui ont paſſé ſans changer de forme à l'état de mine de fer ſpathique griſe ou brune (59). La mine jaune de cuivre de *Gros-Camſdorf* en Thuringe, a pour gangue un ſpath perlé, qui, dans pluſieurs morceaux, s'eſt converti, par la décompoſition de la pyrite, en mine de fer ſpathique écailleuſe griſe (60). On peut obſerver la même converſion de ce ſpath en fer ſpathique, dans les mines en crêtes de coq de *Baigorry* en baſſe Navarre. J'en poſſède un groupe qui montre ſur le côté oppoſé au fer ſpathique lenticulaire, des criſtaux de roche très-diaphanes,

p. 173, n° 800. » Un morceau comme le précédent, avec cette » différence qu'ici le ſpath calcaire eſt encore exiſtant ſous le » *ſpath perlé.* « Ibid. n° 801. Voyez auſſi *Forſt. Catal.* 1772, p. 29, nos 164 & 173.

(59) » *Spath perlé* preſque entièrement paſſé à l'état de mine » de fer ſpathique écailleuſe griſe, ſemée de pyrites ſur du quartz; » du Hartz. « *Catal. de M.* ***, 1774, p. 173, n° 803.

(60) » Mine de cuivre jaune en dendrites dans une mine de » fer ſpathique écailleuſe griſe, qui provient de la décompoſition » d'un *ſpath perlé* de même forme, de *Groſcamſdorf* en Thuringe. « *Forſt. Catal.* 1780, p. 168, n° 1260. » Autre morceau de la » même mine en dendrites, curieux en ce qu'une partie du *ſpath* » *perlé* qui lui ſert de gangue n'eſt point encore paſſée à l'état de » mine de fer ſpathique. « *Ibid.* n° 1262. » La même dans le *ſpath* » *perlé* non décompoſé. « *Ibid.* n° 1264.

& du ſpath perlé rhomboïdal du plus beau blanc, mais qui a pris une teinte jaune dans la partie où j'ai conſtaté ſa nature par l'application de l'acide nitreux.

Fin du Tome premier.